BOSTON
MEDICAL LIBRARY
8 THE FENWAY

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

http://www.archive.org/details/tudescliniques00dela

# ETUDES

# CLINIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

## SUR LA MARCHE

# ÉTUDES
# CLINIQUES ET PHYSIOLOGIQUES
# SUR LA MARCHE

## LA MARCHE DANS LES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX

ÉTUDIÉE PAR LA MÉTHODE DES EMPREINTES

(AVEC 31 FIGURES)

**Par le docteur GILLES DE LA TOURETTE,**

Ancien interne en médecine et en chirurgie des Hôpitaux de Paris et de la Salpêtrière
Préparateur du cours de médecine légale à la Faculté,
Lauréat de l'Académie française.

PARIS

**AUX BUREAUX DU PROGRÈS MÉDICAL**
14, rue des Carmes, 14.

**A. DELAHAYE ET LECROSNIER**
ÉDITEURS
Place de l'École de Médecine

1886

BOSTON MEDICAL
JUN 15 1925
LIBRARY

19. J. 264.

A MON TRÈS HONORÉ MAITRE :

M. J.-M. CHARCOT,

Membre de l'Institut, membre de l'Académie de Médecine,
Professeur de clinique des maladies nerveuses,
Médecin de l'hospice de la Salpêtrière,
Officier de la Légion d'honneur,

(*Internat* 1884).

## DU MÊME AUTEUR

**Étude sur une affection nerveuse caractérisée par de l'incoordination motrice accompagnée d'écholalie et de coprolalie.** (Jamping, Latah, Miriachit.) In-8 de 68 pages. Delahaye et Lecrosnier, 1885.

**Gomme syphilitique de la première circonvolution frontale gauche empiétant légèrement sur le lobule paracentral ; — Rotation et déviation conjuguée de la tête et des yeux ; — Aphasie.** (*Société anatomique*, 1881.)

**Rotation et déviation conjuguée de la tête et des yeux du côté droit ; hémiplégie et hémianesthésie droites ; contracture du bras gauche sans anesthésie ; sclérose bulbaire d'ancienne date.** (*Ibid.*, 1881.)

**Sur les caractères cliniques des paralysies psychiques expérimentales** (avec M. P. Richer). (*Société de biologie*, 1884.)

**Cancer primitif du foie.** (*Société anatomique*, 1881.)

**Cancer hématode du foie ; — Mort par rupture d'un des noyaux cancéreux et épanchement sanguin considérable dans la cavité abdominale.** (*Ibid.*, 1885.)

**Petit ulcère rond du duodenum chez un homme de 18 ans ; — Mort par perforation.** (*Ibid.*, 1885.)

**Note sur les injections sous-cutanées d'iodure de potassium.** (*Société de biologie*, 1882.)

**Note sur un cas de sialorrhée d'origine nerveuse ; contribution à l'étude de la sécrétion salivaire** (avec M. Bottey). (*Ibid.*, 1884.)

**Deux noyaux séparés représentant l'utérus chez une jeune fille de 18 ans non réglée.** (*Société anatomique*, 1881.)

**De la guérison des grands ulcères de jambe par les pulvérisations phéniquées** (pour paraître dans le prochain numéro de la *Revue de chirurgie*, 1886).

**Fracture des deux os de la jambe au tiers supérieur faite en 1870 par une balle; nombreuses incrustations de plomb dans le tibia et le péroné.** (*Société anatomique*, 1885.)

THÉOPHRASTE RENAUDOT, **d'après des documents inédits.** *La Gazette*; — *Un Essai de Faculté libre au* XVII^e^ *siècle*; — *Les Consultations charitables*, etc. In-8 de 316 pages; Plon et C^ie^, 1884. (Ouvrage couronné par l'Académie française.)

**L'origine ancienne de la vérole.** (*Progrès médical*, 1884.)

**La mort de Charles IX** (avec M. le professeur BROUARDEL), in *Les grandes Scènes historiques du* XVI^e^ *siècle*; Fischbacher, 1885.

BOSTON MEDICAL
JUN 15 1925
LIBRARY

# AVANT-PROPOS

Il n'est pas besoin d'être un médecin très expérimenté pour savoir que tout un groupe de maladies nerveuses, arrivées à une certaine période de leur évolution, impriment à la marche des sujets qui en sont atteints des modifications telles, que leur simple constatation suffit parfois pour établir le diagnostic. Nous nous contenterons de citer pour exemple : les ataxiques, les paralysés agitants, et, dans l'ordre unilatéral, les hémiplégiques, sans compter, dans le domaine séméiologique, les spasmodiques, les titubants et les vertigineux. Toutefois, de ce que cette constatation est ou semble facile, s'ensuit-il qu'il ne reste plus rien à glaner, dans ce chapitre de pathologie nerveuse, et les descriptions sont-elles si complètes et si précises qu'il n'y ait plus rien à leur ajouter ? De ce qu'on constate souvent mieux et plus vite l'existence d'un tremblement des membres supérieurs que les modifications qui surviennent dans la marche d'un même individu, s'ensuit-il que l'étude des tremblements soit aujourd'hui terminée ? Nous ne le croyons pas, et nous avvns pour preuves de ce que nous avançons le brenom considérable de

travaux qui se multiplient tous les jours sur cette dernière variété de symptômes. Leur étude même est en voie de subir une transformation complète. Longtemps, en effet, on se borna à les décrire à l'aide de la simple observation immédiate, oculaire. Il s'ensuivait que deux observateurs pouvaient *voir* différemment, en tenant compte surtout des idées théoriques qui, dans une science en pleine évolution, sont quelquefois divergentes. Aussi, empruntant à la physiologie des méthodes exactes, tend-on de jour en jour et de plus en plus à enregistrer tous ces phénomènes : tremblements ou modifications de la marche; à les fixer d'une façon permanente à l'aide d'appareils appropriés, de telle façon que, non seulement la comparaison puisse rigoureusement s'établir, mais encore qu'il ne soit plus permis aux observateurs *usant de la même méthode* de contester ou d'infirmer des résultats tout à fait indépendants de l'expérimentateur lui-même. Ce sont ces considérations qui nous ont guidé dans l'étude qui va suivre. Nous avons, sur les conseils de notre éminent maître M. le professeur Charcot, introduit la méthode expérimentale dans l'étude clinique de la marche des individus atteints de maladies nerveuses. Nous croyons avoir obtenu quelques résultats intéressants à la suite des recherches et des expériences nombreuses que nous avons faites pendant les années 1884 et 1885, tant sur le personnel valide des hôpitaux de la Salpêtrière et de la Pitié que sur les infirmes de l'hospice de la Vieillesse-Femmes et sur les malades fréquentant la *Clinique des maladies nerveuses* Il ne nous appartient pas de juger si ces

résultats sont satisfaisants : ce qui est certain, c'est qu'il sera facile à tous de contrôler leur exactitude.

Il nous reste encore à dire quelques mots avant d'entrer de plain-pied dans notre sujet : nous ne voudrions pas tenir moins que promet notre titre. Cette étude de la marche ne comprend pas, ainsi qu'on pourrait le croire, toutes les affections nerveuses. Il en est, — nous éliminons, bien entendu, toutes les maladies mentales, — qui ne s'accompagnent jamais ou presque jamais de désordres dans les fonctions des membres inférieurs. De celles-là, nous ne dirons rien. Il en est d'autres : la chorée de Sydenham, la chorée hystérique par exemple, qui donnent assez souvent lieu à des troubles de la locomotion; nous n'en parlerons pas davantage, car les désordres qu'elles occasionnent sont toujours si variés, que chaque cas mériterait à lui seul une description particulière qu'il nous est impossible de présenter dans une étude d'ensemble. C'est pourquoi nous pensons qu'on ne taxera pas ce travail d'incomplet pour cette simple raison que toutes les affections nerveuses ne s'y trouvent pas décrites.

Aussi bien, avons-nous davantage à nous faire pardonner : car, ainsi qu'on le verra, nous avons passé sous silence la plupart, sinon la totalité des affections cérébro-spinales qui amènent l'atrophie du système musculaire. Prenons, en effet, la paralysie infantile, celle d'entre ces maladies qui affecte le plus souvent les membres inférieurs. Au début, la monoplégie ou la paraplégie est complète, la description est terminée. Dans la suite ou si, dès le début, la monoplégie n'a été qu'incomplète, la lé-

sion spinale localisera son action sur des muscles appartenant à des groupes parfois entièrement dissemblables, non seulement chez deux sujets différents, mais encore dans les deux membres inférieurs d'un même sujet. Nous serons là aussi embarrassé que lorsqu'il s'agissait de donner une description de la marche dans les chorées. Les termes constants de comparaison faisant défaut, nous ne saurions donc mieux faire que de nous abstenir. A-t-on du reste jamais songé à donner une description exacte de la marche dans ces affections, ou plutôt, a-t-on jamais réuni dans un même chapitre de séméiologie nerveuse, les termes suivants : l'hémiplégique marche de telle façon, l'ataxique de telle autre; et en regard : le malade atteint d'atrophie musculaire ou même le choréique présentent tel ou tel type de locomotion. Nous devons toutefois faire une exception pour l'affection découverte par M. Charcot : la sclérose latérale amyotrophique, où du reste, l'élément spasmodique constitue la caractéristique de la marche.

Ce que nous voulons étudier, c'est la marche dans les affections où la *musculation* des membres inférieurs est bien plus touchée que leur *musculature* et, pour une même maladie, dans des proportions quelquefois différentes, il est vrai, mais toujours identiques. En disant *différentes* nous aurions dû ajouter, pour mieux spécifier : aux diverses périodes de son évolution, ce qui nous engagera du reste, à étudier et à classer les modes de locomotion en suivant les étapes de l'affection nerveuse elle-même. On jugera d'ailleurs beaucoup mieux du but que nous avons

voulu atteindre par les développements qui vont suivre.

Ce travail, avons-nous dit, a été entrepris sous l'inspiration de M. le professeur Charcot, alors que nous étions son interne en 1884. Il a été continué pendant l'année 1885, tant à la Salpêtrière que dans le service de M. le professeur Brouardel qui bien souvent nous prodigua conseils et encouragements. Enfin, M. le professeur Damaschino, dont nous avions été l'interne en 1883, nous fit l'honneur de donner, comme l'avait fait M. Charcot à la Salpêtrière, une place à notre travail dans le cours sur les maladies nerveuses, qu'il professe avec tant d'autorité à la Faculté de médecine. C'est pénétré d'une profonde reconnaissance, que nous remercions ces maîtres éminents de la constante bienveillance qu'ils nous ont témoignée : nous n'oublierons jamais l'honneur qu'ils nous ont fait en nous permettant d'être leur élève.

Enfin, il nous reste une dette de reconnaissance à payer. Durant les deux années pendant lesquelles nous avons poursuivi ce travail, notre excellent ami, Albert Londe, chef du laboratoire de chimie et de photographie de la Salpêtrière, nous a constamment apporté l'aide la plus précieuse. Nous eussions été incapable sans lui de publier les tracés qui sont la base fondamentale de cette étude. Aussi, ce travail devait-il être publié en commun, de même que nous en avions présenté ensemble les résultats généraux à la Société de biologie, dans la séance du 23 octobre 1885. Il a bien voulu nous en laisser la propriété tout entière, afin de nous permettre d'en

faire le sujet de notre thèse inaugurale : les termes nous manquent pour lui exprimer notre profonde gratitude (1).

1. M. Ch. Petit a également droit à nos remerciements pour l'empressement et le soin qu'il a apportés dans le clichage de nos photographies.

---

# PREMIÈRE PARTIE

## ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DE LA MARCHE NORMALE

---

## CHAPITRE PREMIER

### § 1. — *Du choix d'une méthode simple et applicable à la fois chez l'individu sain et chez le malade.*

L'étude de la marche pathologique présente dès l'abord une difficulté qui n'est pas de minime importance, lorsqu'on réfléchit aux opinions si nombreuses et si souvent divergentes que les auteurs ont émises sur le mécanisme de la marche physiologique. Car, de même qu'il est impossible d'étudier les altérations d'un tissu, si l'on n'en connaît pas l'anatomie normale; de même, toutes les conclusions d'un travail sur les altérations de la marche devront-elles se trouver entachées de nullité si l'auteur n'a pris soin de les rapporter aux conditions normales de la locomotion, base fixe et partant base de comparaison. Et cependant, il est certain que cette question de physiologie n'est pas encore complètement élucidée, malgré le grand nombre de travaux dont elle a été l'objet. Cela tient évidemment aux difficultés qu'éprouvent les expérimentateurs, car la marche est une résultante si complexe, que l'analyse de chacun des phénomènes qui la composent est techniquement assez difficile à exécuter d'une façon pré-

cise. Est-ce donc à dire que devant les desiderata qui sont encore à combler, il ne nous reste rien à faire, faute d'une base d'opération suffisamment établie ? Il n'en est rien, et voici pourquoi. La théorie générale de la marche une fois posée et appuyée sur des preuves irréfragables, les physiologistes ont repris et analysé très soigneusement, un à un, tous les phénomènes de la locomotion. C'est alors qu'ils ont obtenu des résultats, qu'ils ont émis des interprétations surtout, qui semblent parfois contradictoires, bien que souvent cette contradiction soit à la vérité plus apparente que réelle et trouve surtout sa source dans la différence des méthodes employées : en admettant même que celles-ci soient toujours parfaitement appropriées à l'étude entreprise. Heureusement qu'en clinique nous pouvons remplacer l'interprétation de la plupart des phénomènes en contradiction par des descriptions, moins précises il est vrai que les données mathématiques, mais qui nous semblent parfaitement suffisantes.

Il faut bien avouer d'ailleurs que, dans beaucoup de cas, il serait impossible de répéter certaines expériences physiologiques sur des malades qui, par le fait même de leur affection, s'y prêteraient fort mal. C'est ainsi, par exemple, qu'une description de l'allure particulière d'un malade nous en dira bien plus que l'exposé des mensurations des mouvements d'oscillation et d'inclinaison du tronc autour de ses différents axes. Aussi, avons-nous dû faire choix d'une méthode applicable à tous les cas si divers que nous avions à étudier. Cette méthode, que nous croyons *la seule applicable en clinique*, nous a donné d'ailleurs, dans l'étude de certains actes de la marche normale, des résultats satisfaisants. Elle est du reste rigoureusement scientifique, car ses données sont toujours identiques dans les cas semblables; de plus, elles sont toujours indépendantes de la volonté et de l'appréciation de l'expérimentateur. Enfin, cette méthode a l'avantage considérable de ne nécessiter l'emploi d'aucun appareil. Un court historique de l'étude de la marche

et des divers procédés mis en usage pour en élucider le mécanisme fera mieux comprendre le bien fondé des propositions que nous venons d'émettre, en même temps qu'il nous permettra d'établir la valeur de cette méthode en ce qui regarde tout au moins le genre d'études qui était notre objectif.

Il est certain qu'avant l'apparition du travail des frères Weber sur le *mécanisme de la marche* (1), on connaissait assez mal la physiologie des différents actes qui la composent. Ils eurent le mérite d'introduire dans son étude le calcul et les mensurations, ce que n'avaient pas fait les auteurs qui les avaient précédés et parmi lesquels nous nous contenterons de citer Gerdy, qui, dès 1829, donnait une bonne description de ce mécanisme dans le *Journal de physiologie de Magendie* (2). La méthode des frères Weber n'était pas très compliquée. Ils faisaient marcher un homme sur une piste de 44 mètres de longueur et, comme ils admettaient à priori — ce qui n'est pas tout à fait exact — que dans une marche continue et non dérangée les pas sont égaux, ils obtenaient la longueur moyenne des pas en divisant le chemin parcouru par le nombre des pas; et la durée moyenne des pas en divisant la durée de la marche par leur nombre. Les mouvements d'inclinaison du tronc furent mesurés à l'aide d'un télescope dont l'oculaire était pourvu d'un fil au moyen duquel on fixait une bande ou une ligne brillante attenante au corps du marcheur. Nous n'insistons pas sur la durée du lever du pied, sur l'oscillation de la jambe, etc.

Bien que les résultats obtenus l'eussent été à l'aide d'appareils rudimentaires, il n'en est pas moins certain qu'ils furent satisfaisants. Aussi, jusqu'en 1867, les conclusions

1. *Mechanik der menschlichen Gehverzeuge*; Göttingen, 1836 (Trad. franç. de A. Jourdan), avec atlas, in *Encyclopédie anatomique*. — Traité d'ostéologie et de syndesmologie, t. II, Paris, 1843.

2. *Mémoire sur le mécanisme de la marche de l'homme*, in *Journal de Physiologie* de Magendie, t. IX, janvier 1829.

des Weber eurent-elles presque force de loi. C'est à ce moment que Duchenne (de Boulogne) (1) ruina leur théorie sur les mouvements de pendulation de la jambe, qui de *passive* devenait *active*. Il faut arriver en 1872 pour trouver un travail complet sur cette question. A cette époque, M. Carlet (2) entreprenait, sous la direction de M. le professeur Marey, en s'aidant d'un procédé nouveau, l'appareil enregistreur, des recherches qui devaient le conduire à formuler une théorie toute nouvelle de la locomotion humaine. Récemment enfin, M. H. Vierordt (3), reprenant le travail de Carlet, étudiait à nouveau le mécanisme de la marche.

Nous ne pouvons décrire par le menu les procédés d'expérimentation employés par ces deux derniers auteurs : nous devons cependant en dire quelques mots qui nous serviront à les comparer avec la méthode que nous avons mise en œuvre. Carlet, avons-nous dit, se sert de la méthode enregistrante : il borne son étude aux sujets sains. Le marcheur, qui n'est le plus souvent, sinon toujours, que l'expérimentateur lui-même, parcourt une piste circulaire de 19 mètres de longueur; il pousse devant lui un axe fixé à un cylindre enregistreur. A ses pieds sont

1. *Physiologie des mouvements, démontrée à l'aide de l'expérimentation électrique et de l'observation clinique*; in-8, Paris, 1867. Nous ne pouvons à ce propos passer sous silence les beaux travaux de M. Giraud-Teulon : *Principes de mécanique animale*, 1878, et art. *Locomotion* du Dict. Encyclop. des Sciences médicales.

2. *Essai expérimental sur la locomotion humaine*, in *Ann. des Sc. nat.*; *Zoologie*, t. XVI, Paris, 1872. Les résultats obtenus par Carlet et la théorie qui en découle, ont été en outre exposés par M. Marey dans *la Machine animale* (Biblioth. scient. inter., 3e édit., 1878). Nous ne ferons aucune allusion dans ce travail aux belles expériences de M. Marey, faites au moyen de la photographie instantanée. Elles sont en cours d'exécution et il n'en a été publié que des résultats partiels sous forme de communications.

3. *Das Gehen des Menschen in gesunden und kranken Zustansten*; in-8 de 206 p. avec tables et planches (Tubingen, 1881). Nous devons la communication de ce travail à M. François-Franck, directeur du laboratoire de M. Marey : nous lui exprimons notre reconnaissance pour la bienveillance qu'il nous a toujours témoignée.

des souliers dont la semelle renferme un petit ballon de caoutchouc compressible, divisé en deux compartiments correspondant : l'un au talon, l'autre à la partie antérieure du pied. De ce ballon part un tube de caoutchouc qui transmet les foulées à l'appareil enregistreur de Marey. Les divers mouvements de la jambe et du tronc sont communiqués à l'appareil au moyen d'un dispositif difficile à exposer en l'absence de figures.

M. Vierordt se livre à une vive critique de l'appareil de l'auteur français et lui en substitue un autre, qui lui est certainement inférieur. Le marcheur, qui n'est encore ici le plus souvent que l'expérimentateur, chausse une paire de souliers — que l'auteur lui-même dit être assez incommodes (p. 9) — munis latéralement à leur partie antérieure d'un cylindre de laiton creux et d'un troisième cylindre au niveau du talon. Ces cylindres sont remplis d'une liqueur de couleur différente pour chaque pied, et l'appareil est disposé de telle façon que le pied reposant sur le sol, il se fait trois points colorés de 4 à 6 millimètres de diamètre. Pendant l'oscillation du pied, aucune goutte de liquide ne doit tomber des cylindres, ce qui est facile à obtenir, dit l'auteur, parce qu'ils sont obstrués par un petit tampon de coton. On tend sur un sol uni une bande de papier grossier de 1 mètre de large et de 10 mètres de long, divisée en deux parties égales dans le sens longitudinal par un fil de laiton qui peut demeurer en place pendant l'opération ou servir à tracer une ligne directrice. L'expérimentateur, chaussé des souliers, se place à l'une des extrémités de la feuille, la ligne directrice entre les deux pieds, et marche devant lui jusqu'à l'extrémité de la piste. Pour étudier les temps de la révolution du pied sur le sol, de même du reste que les mouvements d'oscillation de la jambe, l'auteur se sert de la *méthode du jet* (Spritz-Methode) qui lui est également particulière. L'expérimentateur porte sur le dos un réservoir de liquide coloré correspondant par des tuyaux au cylindre vissé à chaque talon des sou-

liers ; à chaque pas le liquide s'écoule et de cette façon « la durée de la révolution du pied est marquée par une tache colorée de forme ronde ou ovoïde et dont la grandeur varie avec la durée du lever du pied et l'épaisseur du filet de liquide. » Différentes dispositions, assez analogues comme principe, servent à étudier les divers mouvements du tronc et des bras. On peut déjà, d'après le peu que nous en avons dit, penser que cette méthode donnera certainement des résultats moins rigoureusement scientifiques que celle employée par Carlet. Nous devons ajouter que M. Vierordt l'a appliquée à l'étude de la marche dans diverses maladies.

Est-il possible d'employer les méthodes précédentes pour étudier la marche dans les maladies nerveuses ? Nous ne le croyons pas. De ce qu'elles peuvent permettre d'obtenir des résultats complets, il n'en est pas moins vrai qu'elles nécessitent l'emploi d'appareils trop compliqués pour que les malades s'en accommodent. Il est possible, surtout pratique, qu'une série d'individus sains puissent se servir de la même chaussure. Il serait toutefois désirable que chacun eût chaussure à son pied ; mais ce procédé serait fort coûteux. Aussi, ces méthodes amènent-elles presque forcément l'expérimentateur à analyser lui-même sa propre marche, ce qui nous semble défectueux. Et davantage, lorsqu'il s'agit, non plus d'individus sains, mais de malades atteints d'affections dissemblables, n'est-il pas important de trouver un procédé qui permette d'éliminer une chaussure spéciale toujours embarrassante et de nature à vicier les résultats obtenus ? Enfin, n'est-il pas important de fixer l'empreinte exacte du pied et les déformations diverses qu'elle peut subir, et, malgré ce qu'en dit M. Vierordt, ce n'est pas avec trois points, dont parfois un seulement peut être en contact avec le sol (pied bot talus, équin) qu'on prétendra à de semblables résultats. Aussi, était-il nécessaire de trouver une méthode véritablement applicable en clinique : l'exposé de celle que nous avons employée et qui, du reste, n'est pas

de notre invention, permettra de juger si nous nous sommes fourvoyé en l'adoptant. Nous ne rejetons pas d'ailleurs pour cela l'emploi des méthodes précédemment étudiées, car la nôtre est impuissante à donner des résultats en ce qui concerne particulièrement les mouvements du tronc et des membres : on pourrait donc essayer de la combiner avec celle de Carlet ; nous verrons si cette combinaison est indispensable.

## § 2. — *Description de la méthode.*

Nous trouvons les premières ébauches de la méthode que nous avons employée dans un travail de M. Onimus (1), communiqué à l'Association française pour l'avancement des sciences dans la séance du 19 août 1876. Cet auteur, qui se servait de l'empreinte laissée par la plante du pied sur un papier noirci avec du noir de fumée et qui limitait son étude à la formation de cette empreinte, aurait été devancé par Pitha et Billroth, qui « barbouillaient la plante du pied avec une couleur noire et faisaient poser les individus ainsi préparés sur une feuille de papier à filtre (2). » Elle a donné à M. Onimus des résultats assez satisfaisants, pour que cet auteur ait cru devoir les consigner dans une deuxième note (3), et plus particulièrement dans son étude physiologique et clinique des surfaces en contact avec le sol (4), sur laquelle nous aurons bientôt à

1. *Des déformations de la plante des pieds spécialement chez les enfants dans les affections atrophiques et paralytiques de la jambe.* Mémoires de l'Association et Gazette hebdomadaire 1876, n° 34, p. 531.

2. Pitha et Billroth. *Handb. der allg. u. spec. Chirurgie* ; 2e. B, 2e Abth; 2e lief.; Erlangen, 1872, p. 725, cités par J. Rohmer : *Les variations de forme normale et pathol. de la plante du pied étudiées par la méthode graphique.* Thèse de Nancy. Paris 1880, p. 8.

3. *Des déformations du pied et des troubles généraux déterminés par des chaussures à talon élevé.* Union médicale, n° 18, 1877.

4. *Étude physiologique et clinique des surfaces en contact avec le sol.* Revue de médecine, août 1881, p. 650.

revenir. C'est elle enfin dont s'est servi M. Rohmer (1), et qu'il a exposée dans un travail beaucoup plus complet que ceux que nous venons d'énumérer. Nous ne signalerons que pour mémoire les efforts tentés par MM. Hugoulin (1850), Caussé (1856), Jaumes(1880), pour déterminer et relever les empreintes laissées sur le sol par les criminels.

Au point de vue spécial qui nous occupe, la méthode employée par tous ces auteurs ne nous offre qu'un intérêt relatif, car elle est presque entièrement inapplicable à l'étude de la marche. On comprend, en effet, combien il serait long et difficile d'enduire de noir de fumée des feuilles de papier suffisamment longues : sous ce rapport le procédé de Pitha et de Billroth était infiniment plus pratique.

C'est à notre excellent ami le Dr Neugebauer (de Varsovie) que nous devons la connaissance et les procédés de mise en œuvre de la méthode que nous avons employée et qu'il avait déjà appliquée avec tant de fruit dans sa remarquable étude sur les bassins spondylolisthétiques (2). Voici comment on la met en usage en se servant des quelques modifications pratiques que nous y avons introduites.

Nous prenons un rouleau de papier à tenture ordinaire dont se servent les peintres en bâtiment, papier gris ou gris bleuâtre de bas prix, quoique d'assez bonne qualité. Chaque rouleau mesure à peu près 7 à 8 mètres de longueur et 0m,50 de largeur. Avant de tendre cette bande de papier à l'aide de quelques petits clous sur le sol uni d'une salle d'hôpital, par exemple, nous avons soin de la plier longitudinalement, comme on fait d'une feuille de papier pour y tracer une marge, avec cette différence toutefois que la marge devra ici diviser la feuille en deux

1. Rohmer, *loc. cit.* p. 13.
2. *Zur Entwikelungeschichte des spondylolisthetischen Beckens.* Dorpat, 1882.

parties égales. Lorsque le papier est tendu sur le plancher, cette ligne est rendue apparente, avant ou après l'expérience, par un trait au crayon ou au fusain. Le sujet d'expérience s'assied alors à l'une des extrémités du papier ; un aide lui frotte la plante des pieds et les orteils avec du *sesquioxyde de fer* (rouge anglais) rendu très pulvérulent. Cette substance, qui coûte fort peu et qui possède une très grande puissance de coloration, nous a paru supérieure au carmin en poudre employé par notre ami Neugebauer. Au départ, les deux pieds du sujet sont placés dans la situation qu'ils occupent pendant la station debout normale, la ligne d'axe passant entre les deux. L'individu marche alors droit devant lui comme à son habitude. Lorsqu'il est arrivé à l'autre extrémité, l'expérience est terminée ; la feuille recouverte des empreintes laissées par les pieds enduits de matière colorante est enlevée pour être photographiée (1), et réduite suivant les besoins de la reproduction.

Tel est le procédé que nous avons employé. Bien que conçu sur le même plan que celui de Vierordt, on voit qu'il présente l'avantage incontestable de supprimer le soulier, et de permettre ainsi d'obtenir l'empreinte directe de la plante du pied chez l'homme sain et chez le malade et de varier en outre les expériences à l'infini, puisqu'on n'est plus astreint à l'emploi d'un appareil qui, pour être irréprochable, doit avoir été fait sur mesure pour chaque individu.

1. En raison des difficultés photographiques inhérentes à la couleur employée, chaque empreinte, chaque traînée, est exactement délimitée avant l'enlèvement de la feuille à l'aide d'un petit pinceau enduit d'encre de Chine liquide. La photographie faite, on peut, pour ces démonstrations, ainsi que nous l'avons fait pour le cours de M. Charcot, badigeonner les empreintes droites et gauches avec des couleurs différentes.

## CHAPITRE DEUXIÈME

### § 1. — *De la forme de l'empreinte laissée par la plante du pied pendant la marche.*

Par ce fait même que nous appliquions une méthode nouvelle à l'étude de la marche (méthode dont nous connaissions cependant déjà les beaux résultats par le travail de M. Neugebauer), il était nécessaire, avant de nous aventurer sur le terrain pathologique, de savoir ce qu'elle nous fournirait dans l'étude de la marche normale. La série des travaux antérieurs sur le même sujet devait nous fournir des termes de comparaison.

Avant d'exposer les résultats que nous avons obtenus, nous rappellerons encore que nous n'avons pas eu la prétention d'entreprendre une étude complète de tous les phénomènes de la locomotion ; nous ne pouvions d'ailleurs pas demander à notre méthode plus qu'elle ne pouvait donner. Suivons donc par ordre chronologique la succession des divers actes qui par leur ensemble forment le pas, nous appliquant surtout à la constatation et à l'interprétation de ceux qui sont relatifs au pied en lui-même.

Il est indispensable bien entendu de n'expérimenter que sur des individus dont le pied et les orteils sont normalement conformés et qui n'offrent ni genu-valgum ni incurvation des jambes en sens contraire.

Le sujet est debout et marche, il appuie sur le papier la surface plantaire préalablement colorée ; étudions

d'abord la forme de cette empreinte (*fig.* 1). Celle-ci, pour le pied commun, c'est-à-dire ni plat ni trop cambré, est représentée par deux ovoïdes réunis longitudinalement par une bande antéro-postérieure. L'ovoïde postérieur, qui correspond au talon et dont le grand axe est également antéro-postérieur, présente une forme géométrique assez régulière. Il n'en est plus de même de l'ovoïde antérieur, dont le grand axe est transversal. Au lieu d'une impression à peu près uniforme comme celle de l'ovoïde postérieur, il présente à ses deux extrémités latérales interne et externe, des empreintes plus marquées, correspondant approximativement aux points d'articulation des 1er et 5e métatarsiens avec les orteils correspondants, chargés plus spécialement de jouer le rôle de piliers par rapport à la voûte plantaire. Entre ces deux points existent des lignes antéro-postérieures correspondant aux interlignes d'articulation des trois autres orteils ; la plus creuse étant celle qui passe dans l'axe du deuxième : elle sépare entre eux les deux piliers de l'ovoïde antérieur. Ce dernier est en outre surmonté par les empreintes des cinq orteils, régulièrement espacées les unes des autres et délimitant dans leur ensemble une ligne courbe qui va en descendant du premier au cinquième. Nous verrons que, lorsque le pied est irrégulièrement conformé, alors que l'empreinte laissée par l'ovoïde postérieur varie peu, il n'en est plus de même de celle laissée par l'ovoïde antérieur et les orteils.

Fig. 1.

La bande intermédiaire a une forme beaucoup plus variable que les empreintes précédentes, même en ce qui regarde les pieds normalement conformés. Dans le type moyen que nous avons représenté, elle est constituée à sa partie médiane par une sorte de croissant à concavité interne, dont les extrémités antérieure et postérieure vont se confondre avec les ovoïdes de même nom. Lors-

que la voûte plantaire est très accentuée, la largeur médiane du croissant diminue de dedans en dehors ; jamais, même dans les pieds les plus cambrés, à moins qu'il ne s'agisse de cas pathologiques, cette bande ne s'efface complètement. Par contre, lorsque la voûte plantaire est affaissée, que le pied est plat, la bande occupe une largeur suffisante pour se réunir par deux lignes, plus ou moins convexes en dehors et concaves en dedans, aux extrémités externe et interne des ovoïdes antérieur et postérieur. Il existe là du reste, même parmi les pieds sains, nous n'osons pas dire normaux, des variétés de forme sur lesquelles nous ne pouvons insister. Ce qui est constant, c'est que, dans la majorité des cas, le bord externe de la bande intermédiaire est plus marqué que le bord interne ; l'appui se ferait donc plus vigoureusement en dehors.

Nous devions entrer dans ces développements, car nous tirerons en pathologie un grand parti de la forme des empreintes que seule la méthode que nous avons employée permettait d'obtenir. Quant à la longueur de l'empreinte ou mieux à la longueur du pied, nous trouvons comme moyenne chez dix hommes $0^{m},258$, et chez dix femmes $0^{m},228$ (*tabl.* 1 *et* 2) (1).

1. Tous les résultats normaux que nous allons rapporter sont, ainsi qu'on peut en juger par les tableaux 1 et 2, la moyenne des expériences faites sur 10 hommes sains, et sur 10 femmes saines, chiffre considérable, si l'on s'en rapporte surtout aux procédés d'expérimentation de Carlet et de Vierordt. Nous avons cru nécessaire d'établir, ce qui n'avait pas encore été fait, les différences qui existent entre les deux sexes. Nous remercions notre ami A. Galletier, étudiant en médecine, de l'aide dévouée qu'il nous a prêtée pendant le cours de nos expériences.

**TABLEAU I. — Moyenne des valeurs chez 10 hommes marchant sur une piste de 8 mètres et faisant de 90 à 100 pas à la minute.**

(*Le premier et le dernier pas ne sont pas comptés.*)

| Nos d'ordre. | AGE | TAILLE | LONGUEUR du pied. | LONGUEUR du double pas. | ÉCARTEMENT LATÉRAL des pieds. | | ANGLE D'OUVERTURE des pieds. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P. D. | P. G. | P. D. | P. G. |
| 1 | 24 ans | 1m 63 | 0m 24 | 0m 6733 | 0m 0311 | 0m 0273 | 13° 12′ | 14° 12′ |
| 2 | 25 ans | 1m 60 | 0m 26 | 0m 69 | 0m 037 | 0m 06 | 17° | 12° 12′ |
| 3 | 17 ans | 1m 55 | 0m 26 | 0m 66 | 0m 067 | 0m 063 | 11° 42′ | 9° 24′ |
| 4 | 16 ans | 1m 50 | 0m 24 | 0m 606 | 0m 038 | 0m 023 | 14° | 20° 18′ |
| 5 | 33 ans | 1m 64 | 0m 25 | 0m 66 | 0m 031 | 0m 069 | 20° | 13° 30′ |
| 6 | 53 ans | 1m 73 | 0m 27 | 0m 746 | 0m 058 | 0m 078 | 20° 30′ | 11° |
| 7 | 27 ans | 1m 52 | 0m 25 | 0m 59 | 0m 0588 | 0m 062 | 12° 12′ | 12° 6′ |
| 8 | 50 ans | 1m 82 | 0m 29 | 0m 577 | 0m 072 | 0m 082 | 13° 36′ | 17° |
| 9 | 42 ans | 1m 73 | 0m 28 | 0m 54 | 0m 074 | 0m 074 | 21° 36′ | 25° 42′ |
| 10 | 44 ans | 1m 58 | 0m 24 | 0m 61 | 0m 079 | 0m 089 | 21° 30′ | 20° 12′ |
| Totaux 10 | 331 ans | 16m 30 | 2m 58 | 6m 3523 | 0m 5459 | 0m 6273 | 165° 18′ | 155° 36′ |
| Moyennes | 33 ans | 1m 63 | 0m 258 | 0m 63523<br>Pas D. 0m 6458<br>Pas G. 0m 629 | 0m 05459<br>Écartement total<br>0m 11732 | 0m 06273 | 16° 31′<br>Angle total<br>32° 4′ | 15° 33′ |

**TABLEAU II. — Moyenne des valeurs chez 10 femmes marchant sur une piste de 8 mètres et faisant de 90 à 100 pas à la minute.**

*(Le premier et le dernier pas ne sont pas comptés.)*

| Nos d'ordre. | AGE | TAILLE | LONGUEUR du pied. | LONGUEUR du double pas. | ÉCARTEMENT LATÉRAL des pieds. | | ANGLE D'OUVERTURE des pieds. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | P. D. | P. G. | P. D. | P. G. |
| 1 | 21 ans | 1m 53 | 0m 23 | 0m 4935 | 0m 05 | 0m 0488 | 21° | 20° 18′ |
| 2 | 17 ans | 1m 40 | 0m 21 | 0m 5227 | 0m 037 | 0m 079 | 14° 30′ | 10° 42′ |
| 3 | 18 ans | 1m 67 | 0m 26 | 0m 5566 | 0m 079 | 0m 08 | 13° 18′ | 4° 24′ |
| 4 | 35 ans | 1m 54 | 0m 23 | 0m 567 | 0m 0562 | 0m 0512 | 19° 42′ | 17° 30′ |
| 5 | 16 ans | 1m 57 | 0m 24 | 0m 577 | 0m 057 | 0m 0815 | 14° 12′ | 10° 56′ |
| 6 | 59 ans | 1m 40 | 0m 23 | 0m 48 | 0m 079 | 0m 061 | 10° 30′ | 10° 3′ |
| 7 | 38 ans | 1m 69 | 0m 24 | 0m 48 | 0m 024 | 0m 094 | 21° 3′ | 19° 6′ |
| 8 | 18 ans | 1m 60 | 0m 22 | 0m 53 | 0m 077 | 0m 052 | 19° 3′ | 16° |
| 9 | 32 ans | 1m 55 | 0m 21 | 0m 449 | 0m 048 | 0m 032 | 18° 24′ | 22° |
| 10 | 20 ans | 1m 38 | 0m 21 | 0m 351 | 0m 0758 | 0m 096 | 11° 24′ | 17° |
| Totaux 10 | 274 ans | 15m 33 | 2m 28 | 5m 0068 | 0m 583 | 0m 6755 | 163° 6′ | 147° 59′ |
| Moyennes | 27 ans | 1m 533 | 2m 228 | 0m 50<br>Pas D. $0_m$ 4975<br>Pas G. 0m 4944 | 0m 0583<br>Écartement total<br>0m 1258 | 0m 06755 | 16° 18′<br>Angle total<br>31° 6′ | 14° 48′ |

§ 2. — *De la longueur du double pas et des différences de longueur entre le pas droit et gauche chez l'homme et chez la femme.*

Le sujet d'expérience étant dans la station debout, les deux pieds colorés reposant sur la bande de papier, les talons joints, et la ligne d'axe ou directrice venant passer par le sommet de l'angle que les pieds délimitent, nous le supposerons partir du pied droit. La jambe gauche servant de point d'appui, le pied droit se soulève du sol en subissant un mouvement d'enroulement allant du talon à l'extrémité des orteils qui quittent terre en dernier lieu ; la jambe tout entière est portée en avant et le pied vient toucher terre par le talon. A ce moment, le pied gauche qui a terminé sa révolution et qui ne repose plus que sur l'extrémité des orteils quitte terre à son tour; la jambe gauche est portée en avant, passe à côté de la jambe droite dont elle tend à se rapprocher, la dépasse, et le pied gauche vient toucher le sol par le talon alors que le pied droit achève sa révolution; et ainsi de suite jusqu'à ce que l'individu cesse de marcher. Le pas se trouve ainsi constitué. Analysons maintenant ses phénomènes constitutifs, insistant plus particulièrement sur les résultats que peut nous fournir la méthode que nous avons employée (*fig.* 2).

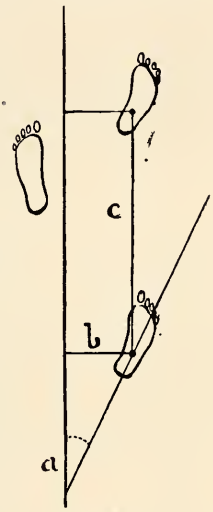

Fig. 2 (1)

1. La figure 2 montre la façon dont sont obtenues les trois quantités sur lesquelles sont en partie basées nos recherches : *a*) angle d'ouverture du pied; *b*) ligne mesurant l'écartement latéral ; *c*) ligne mesurant la longueur du pas.

Nous connaissons déjà la forme de l'empreinte laissée par le pied sur le papier d'expérience, nous n'y reviendrons donc pas. Nous négligerons aussi la durée des différents temps de la révolution du pied sur le sol, qu'il nous est impossible de calculer et pour laquelle nous renvoyons aux auteurs précités. Il nous faut étudier la distance qui existe entre le talon du pied gauche et le talon du pied droit, ou mieux, la longueur du pas chez un adulte marchant sur une piste de 8 mètres de longueur, et faisant, en moyenne, de 90 à 100 pas par minute. Cette longueur est évidemment variable : elle dépend particulièrement de la longueur du bras de levier, c'est-à-dire de la longueur du membre inférieur, proportionnelle le plus souvent à la taille de l'individu ; elle dépend également de la longueur du pied, ce qui est moins important; elle subit, en outre, de nombreuses variations individuelles; elle diffère enfin, chez l'homme et chez la femme, pour des raisons que nous exposerons plus tard ; elle est de plus, influencée par la rapidité de la marche (*fig.* 3 *et* 4) (1).

Fig. 3. Fig. 4.

Carlet (p. 28) nous semble peu explicite à ce point de vue : le chiffre de 50 qu'il donne à ce sujet nous paraît être bien plutôt un rapport général qu'une détermination absolue de la longueur du pas.

Vierordt, observant sur lui-même, donne une moyenne de 60 à 70 cent. à

1. Deux tracés de marche normale ; homme et femme adultes.

raison de 80 à 90 pas par minute, confirmant ainsi les résultats énoncés par les frères Weber. Cet auteur dit en outre que lorsque le pied gauche marche, la longueur moyenne du pas est de $0^m$, 64 ; tandis qu'elle ne mesure que $0^m$, 61 lorsque c'est le pied droit qui se porte en avant.

Nous avons fait, à ce sujet, un grand nombre d'expériences puisqu'elles portent sur 20 sujets différents et nous sommes arrivé aux résultats suivants. Disons tout de suite que, dans toutes nos mensurations, nous avons toujours retranché le premier et le dernier pas qui peuvent être influencés au départ et à l'arrivée, pour ne considérer que les pas intermédiaires. Dix hommes (*tabl.* I) donnant comme moyenne d'âge 33 ans, de taille $1^m$, 63, et de longueur du pied $0^m$,258, marchant dans les conditions précitées, nous ont fourni une longueur moyenne du pas égale à $0^m$,635.

Dix femmes (*tabl.* II), donnant comme moyenne d'âge 27 ans, de taille $1^m$,533, et de longueur du pied $0^m$,228, marchant dans les mêmes conditions que les hommes, nous ont fourni une longueur moyenne du pas égale à $0^m$,50.

En ce qui regarde l'homme, nos résultats concordent assez bien avec ceux obtenus par les frères Weber et Vierordt.

Quant à la longueur moyenne du pas de la femme que nous n'avons trouvée ni dans Carlet ni dans Vierordt, nous la considérons comme égale à $0^m$,50 jusqu'à plus ample informé.

Nous ne dirons rien de la longueur du pas des enfants ; outre que ceux-ci ne présentent que rarement et en petit nombre les affections pour l'étude desquelles nous avons entrepris ces recherches physiologiques, on comprend combien il est difficile de donner une moyenne aux divers âges et partant pour des tailles très dissemblables. Quant aux personnes qui ont dépassé 60 ans, on comprend que la longueur du pas devra varier au prorata de la

vigueur qu'elles ont conservée. Nous renvoyons, en outre, à nos tableaux, pour ce qui est des différences individuelles.

Dans toutes les mesures que nous venons de donner, il s'est toujours agi indistinctement du pas gauche et du pas droit : nos moyennes les englobent sous le même terme général de double pas. Il pouvait être intéressant de déterminer si le pas droit est plus grand ou plus petit que le pas gauche et *vice versa*; si, en un mot, car il est nécessaire de préciser les termes, le pas fait avec la jambe droite, la jambe gauche étant à l'appui, diffère du pas fait avec la jambe gauche, la jambe droite étant appuyée. Nous aurions peut-être passé cette question sous silence, si nous n'avions tenu à vérifier l'opinion émise à ce sujet par M. Vierordt. Suivant cet auteur, en effet (p. 26), la jambe gauche portée en avant ferait un pas plus grand que la jambe droite oscillant à son tour, dans la proportion de 64 cent. 5 pour le pas gauche et de 61 cent. 2 pour le pas droit.

Il nous était bien facile de contrôler ces résultats. Séparant toujours les deux sexes, nous sommes arrivé aux résultats suivants :

41 pas droits représentant la marche droite de 10 hommes = 26$^{m}$, 48 ; la moyenne du pas droit = donc 64 cent. 58.

41 pas gauches représentant la marche gauche de 10 hommes = 25$^{m}$, 79 ; la moyenne du pas gauche = donc 62 cent. 9.

La différence entre 64 cent. 58 et 62 cent. 9 étant de 1 cent. 68, il en résulte donc que, non seulement le pas droit n'est pas plus court que le pas gauche ainsi que l'a écrit M. Vierordt, mais encore qu'il le dépasse en longueur de près de 2 centimètres.

58 pas droits représentant la marche droite de 10 femmes = 28$^{m}$, 74; la moyenne du pas droit = donc 49 cent. 75.

58 pas gauches représentant la marche gauche de

10 femmes = 26$^{m}$, 68 ; la moyenne du pas gauche = donc 49 cent. 44.

La différence entre les deux pas étant de 3 millimètres en faveur du pas droit, l'opinion de Vierordt se trouve encore une fois infirmée. Nous proposons donc de lui substituer la proposition suivante :

*Chez l'homme comme chez la femme, le pas droit est plus long que le pas gauche.*

Il ne faudrait pas toutefois exagérer l'importance de ce fait, la différence étant d'ailleurs assez minime pour la femme.

M. Vierordt a cherché une explication des résultats qu'il avait obtenus : nous croyons qu'il a mal interprété le principe vrai d'où il était parti. Se fondant (p. 28) sur les opinions de Broca et de Maxon : qu'il y a prédominance de force du côté droit — ce que les frères Weber ont traduit plus explicitement, dans la circonstance, en établissant que la masse des muscles du membre inférieur droit est de 7°/₀₀ plus pesante que la masse des muscles du membre inférieur gauche — M. Vierordt, disons-nous, considérant surtout la jambe à l'appui comme moyen de projection en avant de la jambe marchante, conclut que, puisque la jambe droite est plus musclée, la jambe gauche devra faire le pas le plus grand. Cette opinion pourrait à la rigueur cadrer avec l'oscillation pendulaire des frères Weber, bien que M. Vierordt ne parle de cette dernière que pour la rejeter. Aujourd'hui qu'il a été parfaitement établi que la jambe qui marche est non plus *passive* par son poids mais *active* par ses muscles (1), il devient très facile de comprendre que, à longueur égale, c'est le membre le plus musclé qui fera le plus grand pas.

La musculature du membre à l'appui n'est certaine-

1. Voy. à ce sujet un excellent travail de Boudet de Pâris : *Les actes musculaires dans la marche de l'homme*, in *Progrès médical*, 1880.

ment pas indifférente ; mais, au point de vue de la longueur du pas, sa puissance est primée elle-même par la musculature du membre qui oscille activement.

A proprement parler du reste, la jambe gauche fait un pas égal à celui de la jambe droite : ce qui est facile à démontrer. Considérons sur un tracé une série de deux pas droits et de deux pas gauches pris au milieu d'une marche. Nous supposons d'abord le pied gauche à l'appui. Le pied droit qui a fini sa révolution sur le sol, oscille, et son oscillation peut se diviser en deux parties : une *postérieure*, allant du point du talon qu'il vient de tracer au point du talon du pied gauche à l'appui ; cette oscillation est mesurée par la longueur exacte du pas gauche normal ou 62 cent. 9. L'oscillation *antérieure* va du point du talon du pied gauche à l'appui au point du talon que le pied droit va lui-même former : elle est égale au pas droit qu'elle constitue, c'est-à-dire à 64 cent. 58. Le total des deux parties de l'oscillation est donc de $1^m$, 27. Lorsque le pied droit est à l'appui, l'oscillation postérieure du pied gauche est égale à la longueur du pas droit ou 64 cent. 58 ; l'oscillation antérieure égalera la longueur du pas gauche qu'elle forme ou 62 cent. 9. Le total est encore de $1^m$, 27. Comment se fait-il alors que le pas gauche soit plus petit que le pas droit ? C'est que, outre l'avance de départ de la jambe droite qui, plus vigoureuse, peut faire une première enjambée plus grande, outre la concavité interne moindre de la courbe d'oscillation du membre droit, tous phénomènes qui sont d'ailleurs peu considérables, l'écartement latéral du pied droit pendant la marche est, ainsi que nous le verrons, plus petit que l'écartement latéral du pied gauche, et que le pas gagne en longueur ce qu'il perd en écartement latéral. Ce dernier fait est facile à vérifier expérimentalement, car on peut parfaitement remarquer sur soi-même que, plus on marche les jambes écartées, plus le pas perd de sa longueur. Nous allons du reste bientôt revenir sur ce sujet.

La longueur du double pas est influencée par divers

facteurs. Il en est un, admis par tous les auteurs, et qui a trait à la rapidité plus ou moins grande avec laquelle la marche est effectuée. Aussi ne ferons-nous que signaler la loi suivante, qu'il est facile de vérifier : *le pas est d'autant plus long que la marche est plus rapide.* Il en résulte qu'il est nécessaire de prendre pour base une unité de temps sensiblement égale dans toutes les expériences : nous avons déjà dit que nous avions adopté une moyenne de 90 à 100 pas à la minute.

Dans une marche ordinaire, il existe des différences, non seulement entre les pas de nom contraire, mais encore entre les pas de même nom. Toutefois, ces différences ne sont jamais très considérables.

Une certaine éducation modifie beaucoup la longueur du pas et lui imprime une régularité presque parfaite : les exercices militaires, en particulier, sont très favorables; cependant, au point de vue de la longueur, on ne peut dépasser certaines limites, et, comme pas ordinaire, il est impossible d'astreindre le soldat à faire le pas d'exercice réglementaire de $0^m,75$ (1). Il suffit d'avoir vu les troupes allemandes exécuter la *Parade-March*, pour comprendre combien est artificiel ce procédé de locomotion.

1. En dehors du pas d'exercice, qui est de $0^m,75$, le pas de route ou pas ordinaire de l'armée française n'est que de $0^m,66$. Le pas de $0^m,75$ est d'ailleurs beaucoup trop long, l'oscillation qu'il nécessite ne pouvant être effectuée *naturellement* par des hommes de taille moyenne, et l'on sait que l'on a très abaissé le niveau de la taille dans l'armée. Il ne faut pas oublier en effet que 75 cent. ne représentent que la partie antérieure de l'oscillation et que, en admettant que les deux parties de cette oscillation (ou les deux pas droit et gauche) soient égales, l'oscillation complète sera de $1^m,50$, ce que ne peuvent effectuer sans fatigue des hommes qui mesurent $1^m,54$ (décision ministérielle du 18 octobre 1882).

§ 3. — *De la situation des pieds droit et gauche pendant la marche, chez l'homme et chez la femme, par rapport à la ligne d'axe ou directrice : écartement latéral et total, angle d'ouverture. Conclusions.*

Il nous faut étudier maintenant un élément très important de la locomotion : la position ou la situation qu'occupent les pieds par rapport à la *ligne d'axe* ou *ligne directrice* passant entre les deux pieds et dont l'individu est censé ne pas devoir, à l'état normal, s'écarter pendant la marche dite rectiligne (*fig.* 2, 3, 4).

Il suffit de regarder marcher un homme sain pour remarquer que, pendant qu'il marche, jamais ses pieds ne se portent exactement l'un devant l'autre. Une base de sustentation suffisamment large est, en effet, nécessaire. Cette base est représentée par une ligne qui va transversalement du bord externe du talon droit au bord externe du talon gauche ou, pour mieux préciser, du point central du talon droit au point central du talon gauche. Elle mesure donc l'*écartement total* des pieds, par opposition à l'*écartement latéral simple*, qui mesure la distance du point du talon droit ou gauche à la ligne d'axe ou directrice.

Comme toujours, nous séparerons les deux sexes dans notre exposé. De plus, nous rapporterons, séparément aussi, la moyenne de l'écartement latéral simple du pied droit et du pied gauche. Leur addition nous fournira l'écartement total. Les résultats que nous avons obtenus sont les suivants :

Moyenne de l'écartement latéral simple pour dix hommes :

PD : $0^{m},0546$
PG : $0^{m},0627$

Ecartement total = $0^{m},1173$

Moyenne de l'écartement latéral simple pour dix femmes:

PD : $0^m,0583$
PG : $0^m,0675$

Ecartement total = $0^m,1258$

En consultant ces chiffres, on remarque que chez l'homme, l'écartement latéral simple du pied droit: 5 cent. 46, est moindre que l'écartement latéral du pied gauche : 6 cent. 27. Cette différence s'accentue encore plus chez la femme, dont l'écartement latéral simple du pied droit mesure 5 cent. 83 et l'écartement latéral simple du pied gauche 6 cent. 73. Il en ressort en outre, que l'écartement total est plus considérable chez la femme que chez l'homme dans les proportions de 11 cent. 78 à 12 cent. 58.

L'interprétation de toutes ces différences nous semble facile. En ce qui regarde le pied droit et le pied gauche, nous pouvons émettre la proposition suivante : un sujet vigoureux a besoin d'un écartement total ou d'une base de sustentation, ce qui revient au même, moins large qu'un sujet plus faible; l'enfant et le vieillard marchent les jambes plus écartées que l'adulte. Or, nous savons que le côté droit est plus fort que le côté gauche : donc, en ce qui le regarde, le membre inférieur droit devra déterminer un écartement latéral inférieur à celui que formera le membre gauche (1).

Le même raisonnement est applicable à la femme. De plus, nous avons vu que chez celle-ci l'écartement total était supérieur à celui de l'homme : il est également facile d'en trouver les raisons. Elles sont toutes d'ordre anatomique. Le bassin de la femme est en effet relative-

1. Il est nécessaire cependant de tenir compte de la compensation qui s'établit, comme nous allons le voir, par suite de l'ouverture proportionnelle de l'angle; tant il est vrai que tous les phénomènes de la marche sont intimement connexes.

ment plus large que celui de l'homme. Le col du fémur s'articule en outre avec la cavité cotyloïde sous un angle plus droit, car il forme un angle plus aigu avec le grand trochanter. Il résulte de cette dernière disposition un certain degré de genu-valgum, qui déjette les pieds en dehors. Enfin, la musculature des membres inférieurs de la femme est relativement moins puissante que celle de l'homme : la base de sustentation a donc besoin d'être plus large. Il en résulte un corollaire dont nous avons déjà pu vérifier l'exactitude : c'est que la longueur du pas de la femme doit être inférieure à la longueur du pas de l'homme : *le pas perdant en longueur ce que le pied gagne en écartement latéral.* Ainsi se trouve encore une fois expliquée la prédominance du pas droit sur le pas gauche (1).

Nous passerons sous silence les résultats énoncés par M. Vierordt, car nous comprenons difficilement qu'il ait pu obtenir (p. 36) une moyenne d'écartement latéral simple de 15 cent. 5 pour la jambe gauche et de 17 cent. 2 pour la jambe droite. Ces chiffres trop élevés sont peut-être causés par l'embarras que doivent apporter à la marche les souliers enregistreurs. La prédominance de l'écartement latéral droit tient peut-être aussi à des causes toutes individuelles. Il est en effet nécessaire d'expérimenter sur un assez grand nombre de sujets pour les voir disparaître : ce que M. Vierordt ne nous semble pas avoir fait, vu le grand nombre de chaussures spéciales qui lui eût été nécessaire.

Dans une même marche, les écartements latéraux simples, droits ou gauches, varient presque toujours à chaque pas. Cette variation est minime à la vérité, mais elle est suffisante pour que le corps ne suive que d'une

1. Nous tenons à remercier notre ami le Dr Tuffier, prosecteur de la Faculté, qui a bien voulu nous aider de ses conseils éclairés dans la rédaction de la partie anatomique et physiologique de ce mémoire; nous ne prétendons nullement l'engager cependant en ce qui regarde les théories que nous avons émises.

façon irrégulière la ligne d'axe : *la marche rectiligne n'existe donc pas à proprement parler*, ce que l'on savait depuis longtemps. Borelli (1) l'avait en effet déjà démontré au XVII^e siècle, en faisant marcher un individu entre deux poteaux diversement colorés et en observant que le corps se déplaçait de côté et d'autre, par rapport à la ligne droite qui réunissait les deux poteaux d'expérience. Graphiquement, cette différence entre les écarts latéraux simples serait représentée par les zigzags d'une ligne réunissant le point central du talon de tous les pieds droits ou de tous les pieds gauches de chaque côté. Ajoutons, pour bien limiter cette déviation, que jamais, sur une piste de 8 mètres, les talons droits ne passent à gauche de la ligne directrice et vice versa.

Il nous reste enfin à mesurer la valeur de l'angle que forment les pieds avec la directrice pendant la marche. Il suffit de se tenir debout et de considérer ses propres pieds pour remarquer que, par rapport à une ligne fictive passant par le point médian de l'écartement qu'ils limitent, ceux-ci forment un angle aigu ouvert en haut et en dehors. Il en est de même pendant la marche. La mensuration de cet angle est chose facile. Il faut d'abord déterminer l'axe du pied. Lorsque cet organe est bien conformé, son axe est sensiblement représenté par une ligne droite qui, partie du point central du talon, coupe longitudinalement par son milieu le troisième orteil. La nécessité s'impose donc, lorsqu'on veut étudier la marche normale à l'aide de la méthode que nous avons employée, de ne prendre comme sujets d'expérience que des individus dont les orteils ne surplombent pas, et l'on sait que cette disposition n'est pas rare. La méthode de M. Vierordt semblerait au premier abord devoir donner des résultats plus précis que la nôtre, car l'axe du pied s'y détermine par une ligne qui, partie du point central

1. *De motu animalium, opus posthumum* ; pars prima, in-4, Roma 1680.

du talon, divise en deux parties égales la droite qui réunit les deux points latéraux de l'ovoïde antérieur. Toutefois on voudra bien considérer que l'on n'obtient ainsi que l'axe exact du soulier qui sert au marcheur et que la ligne que nous avons déterminée, si elle est un peu plus variable, étant données les différences individuelles dans la conformation des pieds, n'en reste pas moins très véritable en ce sens qu'elle passe par des points réels et non par des points figurés. Cette ligne est conduite jusqu'à la directrice qu'elle coupe à angle aigu, et, à l'aide d'un rapporteur, il est facile d'obtenir immédiatement la valeur de l'angle intercepté.

Les résultats que nous avons obtenus sont les suivants :

Chez dix hommes, la moyenne des angles formés par la ligne d'axe du pied avec la directrice est représentée par :

PD : 16° 31′
PG : 15° 33′

Total pour les deux pieds = 32° 4

Chez dix femmes, la moyenne des angles formés par la ligne d'axe du pied avec la directrice est représentée par :

PD : 16° 18
PG : 14° 48

Total pour les deux pieds = 31° 6

En ce qui regarde les hommes, nous pouvons donc admettre une moyenne d'angle d'ouverture égale pour le pied droit à 16° 31′, et pour le pied gauche à 15° 33′. Nous en déduirons immédiatement que l'angle d'ouverture du pied droit l'emporte environ de 1 degré sur l'angle d'ouverture du pied gauche. Cette différence est un peu plus accentuée chez la femme, car elle est égale à 1° 30′. Ces résultats ne diffèrent pas beaucoup de ceux obtenus par M. Vierordt, qui nous apprend (p. 35) qu' « on peut admettre comme normale chez un adulte une somme d'an-

gles de 30°-49° (1) ». La moyenne principale : 39 degrés, est cependant un peu supérieure à la nôtre, ce qui peut être mis sur le compte de la différence des méthodes ; l'auteur en outre ne sépare pas les deux sexes.

Ce qui est plus important, c'est que M. Vierordt qui, nous le savons, a trouvé que le pas gauche était plus long que le pas droit, nous apprend aussi que l'angle formé par le pied gauche est plus grand que l'angle formé par le pied droit dans les proportions de PG : 16°,2 ; PD : 15°,2 (p. 34). Nous avons déjà dit ce que nous pensions de l'irrégularité des deux pas et des résultats contraires à ceux de M. Vierordt que nous avions obtenus, nous n'y reviendrons pas. Nous nous trouvons cependant encore là en présence d'une deuxième contradiction qu'il nous faut éclaircir. Nous la résoudrons en notre faveur (outre le nombre considérable de nos expériences) en appliquant ce principe : que l'ouverture de l'angle est proportionnelle à l'écartement latéral correspondant, en dehors bien entendu de toute action pathologique pouvant faire varier ce rapport. L'ouverture de l'angle tend en effet à élargir la base de sustentation, qui doit toujours être suffisante pour que l'équilibre puisse se maintenir. Il s'ensuit que le pied qui possède le plus petit écartement latéral devra, pour que la compensation s'établisse, former l'angle le plus ouvert. Aussi, le pied droit, qui ne possède que 5 cent. 459 d'écartement latéral, a-t-il un angle de 16° 31′, tandis que le pied gauche, dont l'écartement latéral est de 6 cent. 27, forme un angle de 15° 33′, rapports qui se vérifient également chez la femme : PD, écartement latéral 5 cent. 83 ; angle d'ouverture 16° 18′. PG, écartement latéral 6 cent. 75 ; angle d'ouverture 14° 48′ (2).

En résumé, et sans revenir à nouveau sur la forme normale de la plante du pied, il résulte de nos recherches :

1. M. Vierordt ne convertit pas les minutes en degrés : il continue à employer le système décimal.

2. Cette variabilité proportionnelle de l'angle d'ouverture avec l'écartement latéral est très importante : elle a pour but, chez l'indi-

1° Que la longueur moyenne du double pas est égale:
Chez l'homme adulte à $0^m,63$;
Chez la femme à $0^m,50$ ;

2° Que, dans les deux sexes (la jambe gauche étant à l'appui), le membre inférieur droit forme un pas plus long que le membre inférieur gauche (la jambe droite étant à l'appui) : en un mot que le pas droit est plus long que le pas gauche ;

3° Que l'écartement total des pieds ou base de sustentation mesure en moyenne chez l'homme en marche 11 à 12 cent. avec prédominance de 1 cent. pour l'écartement latéral gauche ;

Qu'il mesure en moyenne chez la femme en marche 12 à 13 cent. avec prédominance de 1 cent. pour l'écartement latéral gauche ;

4° Que la somme des angles ouverts en avant et en haut formés par l'intersection de la ligne d'axe des pieds avec la directrice chez l'homme en marche, égale en moyenne 31° à 32° avec prédominance d'ouverture de 1° pour le pied droit ;

Que chez la femme en marche, cette somme égale en moyenne 30° à 31° avec prédominance d'ouverture de 1° à 2° pour le pied droit ;

5° Que tous ces résultats se corroborent les uns les autres et trouvent anatomiquement et physiologiquement leur explication.

vidu sain, de faire cadrer exactement la base de sustentation avec les exigences du pas normal qui, pour être suffisamment long, ne veut pas, comme nous le savons, d'écartement trop prononcé. D'ailleurs, lorsque ces rapports sont intervertis, on se trouve, comme nous le verrons, en présence de cas pathologiques.

# DEUXIÈME PARTIE

## LA MARCHE DANS LES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX

---

## PREMIÈRE SECTION

### De la marche rectiligne bilatérale.

### CHAPITRE PREMIER

§ 1. — *Généralités. De la marche spasmodique.*

Ainsi que nous l'avons dit dans la première partie de ce travail, nous n'étudierons la marche que dans les maladies du système nerveux où la locomotion présente des phénomènes comparables entre eux et pouvant être interprétés à l'aide de la méthode que nous avons adoptée. Nous développerons, chemin faisant du reste, une classification des marches pathologiques, fort difficile d'ailleurs à établir vu la complexité des éléments qui entrent ici en jeu. Malgré tous nos efforts, nous croyons cette classification assez artificielle : en tous cas, puisqu'elle était nécessaire, notre but principal a été de la rendre simple.

Une grande division s'impose dès l'abord : l'affection

porte sur un membre ou sur les deux membres inférieurs à la fois : la marche pathologique est *unie* ou *bilatérale*. Nous nous occuperons en premier lieu de la marche dans les affections qui intéressent à la fois les deux membres.

Dans la marche pathologique bilatérale, l'individu marche en droite ligne ou il s'écarte plus que normalement de la ligne d'axe : la marche est donc *rectiligne* ou *titubante* (ou en zigzags).

La marche rectiligne renferme un groupe très fourni et très intéressant qui correspond à l'exagération des réflexes tendineux et à la trépidation spinale. Cette variété de la marche pathologique a depuis longtemps reçu le nom de *démarche spasmodique,* que nous lui conserverons. La locomotion y affecte toujours le même type, à différents degrés bien entendu, que le système pyramidal soit pris dans son entier, comme dans la sclérose latérale amyotrophique découverte par Charcot, ou que l'altération soit relativement locale, comme dans les compressions médullaires ou la myélite transverse. L'état de la musculature des membres inférieurs est toujours identique : la tendance à la contracture généralisée régit tous les phénomènes caractéristiques de la marche. Analysons, d'ailleurs, les phénomènes qui se passent du côté de la locomotion à partir du début de l'exagération de la réflectivité spinale.

1er *degré.* — Il s'étend du début de l'excitabilité réflexe jusqu'au début, y compris de la trépidation spinale *provoquée* (1).

Cliniquement, le pas devient plus petit, la marche se ralentit, les pieds se détachent difficilement du sol : le malade marche droit, les pieds plus écartés que normalement. La fatigue arrive vite.

1. Nous établissons une différence entre la trépidation spinale *provoquée* en redressant expérimentalement la pointe du pied, par exemple, et la trépidation *spontanée* que le malade provoque lui-même en posant la pointe du pied sur le sol. Cette dernière n'est du reste qu'un degré plus avancé d'un même phénomène.

La figure 5 (1) est à ce sujet fort caractéristique. Elle a trait à un homme de 36 ans (taille $1^m$, 70; longueur du pied $0^m$,25), atteint de sclérose latérale amyotrophique avec début de la trépidation spinale provoquée (2). Le double pas est inférieur à la moitié de la longueur du pas normal : $\frac{29\ c.\ 8}{N.\ 63\ c.\ 5}$ ; par contre, l'écartement latéral total ou base de sustentation pendant la marche s'est accru : $\frac{24\ c.\ 3}{N.\ 11\ c.\ 73}$ .Pour rendre cette base de sustentation encore plus large, l'angle du pied avec la directrice s'est ouvert en dehors : $\frac{38^o\ 30'}{N.\ 32^o\ 41'}$ (3).

L'interprétation de ces résultats est facile à donner en s'appuyant sur ce que nous connaissons de la marche normale. La rigidité musculaire qui fait que le membre marchant quitte le sol avec peine et se meut tout d'une pièce, met obstacle, non seulement aux actes musculaires *actifs* de l'oscillation, mais encore atténue les *actes passifs* en tendant à immobiliser la tête du fémur dans la cavité cotyloïde. La longueur du pas sera donc moindre qu'à l'état normal et pourtant, à chaque pas, le corps se penche davantage en avant que normalement, pour aider à la progression et au lever du membre en mettant en œuvre tous les muscles du tronc qui sont les derniers envahis par la contracture. Cette impotence fonctionnelle des

1. Les malades dont nous n'indiquons pas la provenance ont été observés à la Salpêtrière.

2. Nous retranchons toujours dans nos calculs, de même que dans l'étude que nous avons faite de la marche normale, le premier et le dernier pas. Lorsqu'il est nécessaire, nous donnons les calculs séparés des valeurs des deux pieds.

3. On remarquera combien les trois valeurs sont ici proportionnelles entre elles.

Fig. 5.

membres nécessitera l'élargissement de la base de sustentation. Cet élargissement sera encore augmenté par l'ouverture de l'angle que, dans ce but, les pieds font plus grand qu'à l'état normal (1).

2e *degré*. — Celui-ci va du début de la trépidation spinale provoquée au début y compris de la trépidation spinale spontanée. L'affection continuant ses progrès, la marche subit des modifications toutes spéciales. En effet, au premier degré, la marche pouvait être comparée à celle d'un vieillard ou d'un enfant débile qui élargit sa base de sustentation. Mais ici, la contracture s'établissant en permanence, nous nous trouvons en présence d'une véritable caractéristique. La longueur du pas diminue de plus en plus ($0^m,29$), ainsi que le montre la figure 6 qui a trait à une femme de 34 ans (taille $1^m,58$; longueur du pied $0^m,21$), atteinte de myélite transverse avec début de la trépidation spontanée.

La rigidité musculaire, la contracture qui est toujours prédominante en adduction, par suite de la prédominance elle-même des adducteurs de la cuisse sur les abducteurs, *tend à limiter* la base de sustentation qui est encore cependant, quoiqu'insuffisante, plus large qu'à l'état normal : $\frac{20 \cdot 4}{N.\ 12\ c.8}$. Mais les différences avec le

Fig. 6.

1. Nous avons dit (p. 33) que, dans la marche normale, l'angle d'ouverture du pied corrigeait l'écartement latéral, de façon à ce que celui-ci ne fût pas trop considérable. Dans la marche pathologique, cette correction est toujours, au contraire, un adjuvant et non un correctif de l'élargissement de la base de sustentation. Le malade doit avant tout se tenir debout : la question de la longueur du pas, et, partant, de la rapidité de la marche, n'étant là qu'accessoire. Cette correction, due à l'ouverture de l'angle, ne peut toutefois pas s'effectuer toujours : la contracture permanente peut y mettre obstacle ainsi que nous l'allons voir en étudiant le 2e et le 3e degré de la démarche spasmodique.

premier degré s'accentuent surtout en ce qui concerne l'angle d'ouverture. Dans toutes ces affections, en effet, et à cette période, la contracture tend à porter la pointe du pied en dedans et à relever le talon. Aussi, l'axe des pieds devient-il parallèle à la ligne d'axe quand, ce qui est tout spécial, l'angle qu'il intercepte ne s'ouvre pas désormais en bas, ainsi qu'il est facile de le constater sur la figure 6 (1).

Le 3e *degré* comprend les cas qui vont de la trépidation provoquée jusqu'à l'impotence fonctionnelle presque complète des membres. Au second degré, les malades pouvaient encore marcher seuls sans le secours d'un aide : celui-ci va devenir indispensable. Observons, en effet, ce qui se passe du côté des membres inférieurs. Par suite de la prédominance des adducteurs de la cuisse, les membres inférieurs contracturés se collent, pour ainsi dire, l'un avec l'autre. En même temps, les pieds se portent en équin-varus. Dans le décubitus dorsal, les deux gros orteils se touchent, délimitant ainsi un angle aigu ouvert en bas, position inverse de celle qui existe à l'état normal. Lorsque le malade est debout, la *déformation de l'empreinte* trahit nettement ces phénomènes. L'ovoïde antérieur très marqué repose seul sur le sol, le gros orteil tourné en dedans. Le corps s'incline en avant à la recherche d'un point d'appui que les pieds sont insuffisants à lui fournir. Le malade ne peut marcher seul : il faut le tenir par les mains, ses bras étant étendus, et marcher soi-même à reculons. Le pied qui est en arrière se détache tout d'une pièce du sol et du pied antérieur contre lequel il est accolé. Luttant contre la contracture qui le maintient dans cette situation, il passe en avant de l'autre pied à la façon d'un ressort qui se détend et, toujours guidé par la contracture qui porte constamment la pointe en adduction, il passe en avant et en dedans de la pointe du pied antérieur.

La marche s'effectue ainsi, très lente, très pénible : le

1. Malade du service de M. Dumontpallier (hôpital de la Pitié).

pas ne mesurant guère plus de 15 à 20 centimètres, c'est-à-dire moins que la longueur normale du pied tout entier qui, rarement d'ailleurs, repose sur le sol par toute la surface plantaire, étant maintenu, comme nous l'avons dit, en équin-varus. L'écartement latéral n'existe pas, puisque le pied qui se décolle de son congénère du côté opposé vient se placer en dehors ou sur la même ligne que celui-ci. Quant à l'angle d'ouverture, toujours difficile à préciser par suite de l'absence du point du talon, il est facile de voir qu'il est toujours ouvert en bas. La figure 7, qui a trait à un homme de 32 ans (taille $1^{m},64$, longueur du pied $0^{m},24$), atteint de sclérose latérale amyotrophique avec contracture extrême et trépidation spontanée, est des plus caractéristiques de ce genre de marche qui, tout artificielle qu'elle est par suite de l'aide prêtée au malade, n'en est pas moins fort intéressante.

A une période un peu plus avancée, du reste, la marche devient matériellement impossible : le patient n'est plus capable de décoller lui-même ses membres inférieurs l'un de l'autre, car l'on sait combien il faut faire d'efforts pour rompre artificiellement cette contracture.

Fig. 7

## § 2. — *De la marche spasmodique combinée avec la marche titubante.*

Même à la dernière limite où le type de marche, ou mieux de progression, que nous venons de décrire peut encore s'effectuer, il n'existe aucune raison pour que celle-ci ne soit pas rectiligne. Il n'en est plus de même lorsqu'à la contracture se surajoute un élément nouveau.

On connaît le tremblement si spécial qui agite les

membres supérieurs des individus atteints de sclérose en plaques. Cette incoordination existe également dans les membres inférieurs et donne lieu, comme nous le verrons, à une démarche titubante ou en zigzags très caractérisée. Lors donc, ce qui est fréquent, que la contracture et la trépidation spinale surviendront dans la sclérose en plaques, elles devront imprimer à la marche titubante, qui existe déjà, un caractère spasmodique tout particulier.

La figure 8, qui a trait à un homme de 32 ans (taille $1^m,67$, longueur du pied $0^m,25$), atteint de sclérose en plaques avec trépidation spinale spontanée, est très instructive à ce sujet. Afin de mieux conserver la direction de la marche, le malade progresse soutenu par les aisselles sans être guidé. La paraplégie spasmodique n'est pas aussi complète que dans la figure 7 ; l'équin-varus étant moins accentué, la plante du pied s'applique encore de temps en temps sur le sol. Mais, lorsqu'un pied a vaincu la contracture qui l'attachait au pied opposé, il est alors agité de tremblements ; il frotte sur le sol par sa pointe, est lancé de côté et d'autre de la sorte la plus bizarre, de telle sorte que, comme l'indique le tracé, les pieds s'emmêlent, s'embrouillent pour ainsi dire, se déviant toujours de la ligne d'axe. Il devient alors impossible d'assigner aucune caractéristique à cette marche, qui pourtant est si spéciale par elle-même qu'elle ne ressemble à aucune autre.

Fig. 8. Fig. 9.

La contracture est cependant toujours la maîtresse de l'incoordination, et la marche, à mesure que cette contracture progresse, tend à prendre de plus en plus le type de

la figure 7, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 9 qui a trait au même malade que le tracé 8, mais à une date plus avancée de la maladie. Ce qui le prouve, c'est que le tracé 10, qui se rapporte à un homme atteint de sclérose en plaques à la dernière période de la contracture permettant la marche aidée, est absolument l'analogue du tracé 7, caractéristique du troisième degré le plus pur de la démarche spasmodique.

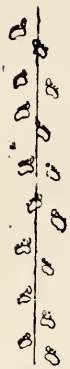

Fig. 10.

## § 3. — *De la marche dans la paralysie agitante.*

La marche rectiligne présente encore des subdivisions empruntant leurs caractères à la maladie même, caractères indépendants pour chaque affection en particulier. En premier lieu, nous citerons la *paralysie agitante*, dont la démarche se rapproche le plus du premier degré de la démarche spasmodique. On connaît, en effet, l'habitus général du paralysé agitant qui s'avance tout d'une pièce, les bras collés au corps, la tête figée sur les épaules. On comprend alors que, malgré l'intégrité des réflexes, qui d'ailleurs sont variables, la démarche diffère peu de la spasmodique par le fait même de cette pseudo-contracture généralisée. La figure 11, qui se rapporte à une femme de 55 ans (taille $1^m,54$, longueur du pied $0^m,24$), atteinte de paralysie agitante, est très démonstrative. La malade, qui est arrivée à une période avancée de l'affection, fait un pas qui n'égale même pas la longueur du pied puisqu'il ne mesure que $0^m,19$. Malgré cet extrême raccourcissement du pas, l'écartement latéral total est encore plus large que normalement : $\frac{13\text{ c. }3}{\text{N. }12\text{ c.}58.}$

Il en est de même de l'angle d'ouverture : $\frac{39°}{.31\text{ N°}6.}$, la malade l'ouvrant ainsi pour élargir encore sa base de sustentation.

Ces caractères se retrouvent aussi dans le tracé 12 qui se rapporte à un homme de 48 ans, de haute taille, $0^m,80$,

longueur du pied $0^m,25$, également atteint de paralysie agitante. Le pas est très petit puisqu'il ne mesure pas, dans la première partie de la course tout au moins, plus de 20 à 22 cent. L'écartement latéral et l'angle d'ouverture sont ici très difficiles à apprécier mathématiquement et par ce fait même fort caractéristiques. Le malade, en effet, qui marche très difficilement seul, en est arrivé à la période de déformation des pieds qui, quoique moins bien décrite, existe au même titre que la déformation des mains. Le pied gauche est ici tout particulièrement fixé pendant presque toute la durée de la marche en équin-valgus, et, dans cette situation maximum, le gros orteil qui est déjeté en dehors et en haut, ne laisse plus d'empreintes sur le sol. De plus, le malade est sujet à des antépulsions, et l'on voit le début d'une de celles-ci à la fin du tracé. En tout temps, le corps rigide est penché en avant comme à la recherche de son centre de gravité ; les bras sont étendus pour garantir d'une chute. Lorsqu'une antépulsion commence, et cela, chez ce malade, a toujours lieu après un faible parcours, le pied s'appuie mieux sur le sol, le pas devient plus long : de 33 à 35 cent. ; il augmente même encore, dans des limites toutefois restreintes, jusqu'au moment où le paralysé va buter contre un mur, un arbre qu'il a visé, afin d'empêcher la chute. Le mécanisme des rétropulsions est identique : toutefois, lorsqu'il existe des déformations analogues à celles que nous avons décrites, ce phénomène qui, dans la grande

Fig. 11.

Fig. 12.

majorité des cas, est surtout provoqué, ne peut se produire sans que la chute ait lieu. D'ailleurs, il arrive également une période où les paralysés agitants, tant par suite de la déformation des pieds que par suite de l'impotence complète des membres inférieurs, sont confinés au lit jusqu'à leur mort.

### § 4. — *De la marche dans l'ataxie locomotrice.*

La *démarche des ataxiques* est également une subdivision de la marche rectiligne bilatérale. Nous allons y trouver des particularités toutes spéciales qui en font une variété très caractérisée. Il importe donc d'entrer dans quelques détails à son sujet.

Tous les auteurs qui ont écrit sur le tabes n'ont pas manqué de décrire les particularités de la marche du tabétique, qui, cliniquement, peuvent se résumer ainsi, et il est bien entendu que nous ne parlons que des cas où les membres inférieurs sont le siège d'incoordination motrice : l'ataxique lance les jambes en marchant ; le pied, la pointe portée en dehors, retombe fortement sur le sol par le talon, la révolution de la surface plantaire se faisant pour ainsi dire en deux temps séparés, dont le premier est toujours plus accentué que le second, au lieu de la succession régulière des phénomènes du déroulement du pied (1).

Pénétrons plus avant dans cette étude ; aussi bien, la considération des tracés 13, 14, 15, 16 est-elle fort instructive.

1. On consultera avec le plus grand profit un excellent travail de MM. Debove et Boudet de Pâris : *Recherches sur l'incoordination motrice des ataxiques.* (*Arch. de neurologie*, n° 1, 1880.) Les conclusions de ces auteurs : « l'incoordination des tabétiques est due à l'inégale tonicité de leurs muscles ; ses effets sont atténués par une contraction maximum de ces muscles, » trouveront ici de nombreuses applications.

La marche de l'ataxique offre des phénomènes communs à toutes les marches rectilignes bilatérales et des phénomènes qui lui sont propres. La longueur du pas est toujours diminuée et cela, d'une façon progressive, à partir du moment où l'affection a touché les membres inférieurs jusqu'au jour où le malade doit rester confiné au lit. Dans nos tracés, la longueur du pas varie de $\frac{54\text{ c.}}{\text{N. }63\text{ c.}}$ (*fig.* 13 : 52 ans; t. $1^m$, 64; l. du pied, $0^m$, 26,) à $0^m$, 39 (*fig.* 14 : 50 ans; t. $1^m$, 75; l. du pied, $0^m$, 25). En même temps, la base de sustentation ou l'écartement latéral total devient également plus considérable : *fig.* 13 : 16 c. 5; *fig.* 14 : 18 c. 5; *fig.* 15 : 21 c. 7; *fig.* 16 : 25 cent., la normale étant de 11 cent. 732. L'angle que font les pieds avec la directrice s'ouvre également en dehors : $\frac{43^o;\ 46^o;\ 48^o;}{\text{N. }32^o,\ 4}$. Nous insistons même sur cette grande ouverture de l'angle dont nous allons bientôt reparler. Elle constitue en effet, avec la forme parti-

Fig. 14. Fig. 15. Fig. 13. Fig. 16.

culière des empreintes, une des meilleures caractéristiques de la marche dans cette affection.

Lorsque, chez l'ataxique, le pied à l'appui devient oscillant, par suite de l'incoordination motrice dont la jambe est affectée, ce pied est lancé avec force en avant et en dehors. On devrait croire et on croit en effet à première vue que, par ce fait même, le pas aura une longueur inusitée. Il n'en est rien cependant, car la marche est une réunion de phénomènes complexes en relation intime les uns avec les autres. Cette sorte de jet du membre inférieur en avant et en dehors est, dans la circonstance, un phénomène tout à fait surajouté aux actes de la locomotion : et même, s'il pouvait être efficace pour former un long pas, il serait encore corrigé par le grand écartement total qui existe toujours, nous verrons pourquoi. D'ailleurs, cette projection brusque est de telle nature qu'elle raccourcit d'elle-même la longueur du pas. On observe en effet nettement et sans le secours d'appareils enregistreurs, que le pied ainsi lancé en avant et arrivé au bout de sa projection, revient en arrière et retombe pesamment sur le sol par le talon, en un point moins éloigné du pied à l'appui que la limite extrême qu'il vient d'atteindre. Il se passe là quelque chose d'analogue à ce qui constituerait la marche d'un individu qui, à chaque pas, lancerait aussi loin que possible des coups de pied devant lui. *Toute la force musculaire du membre inférieur est dépensée inutilement pour la projection exagérée du pied en avant et en dehors, et non pour l'accomplissement des phénomènes de progression.* La coordination des divers muscles (tenant à leur égalité de tonicité qui est ici rompue), et partant des divers actes musculaires, n'existant plus, l'un de ces actes, le plus fort, doit absorber tout ce qui reste de puissance nerveuse au détriment des autres. L'acte du lever et du porter de la jambe en avant est celui qui, au point de vue de la marche, les prime tous. Il atteint ici son maximum ; mais les muscles, qui, dans l'état ordinaire, viennent alors le

seconder pour le poser du pied au point maximum atteint, ne jouissant plus de l'égalité proportionnelle de tonicité, le pied, au lieu de se poser sur le sol, y tombe en revenant à son point de départ. La jambe représente alors assez bien un pendule qui posséderait en lui-même toute la force nécessaire pour se projeter en avant et qui, au retour, serait soumis aux seules lois de la pesanteur. Mais ici, le pendule ou le pied sont arrêtés par le sol qu'ils rencontrent, et cela même avant la fin de l'oscillation, car les autres muscles qui sont entrés en *contraction maximum* sont ainsi parvenus enfin à coordonner un peu leur action et à contre-balancer cette influence de la pesanteur. Sans cela, la progression ne pourrait s'effectuer, les malades restant dans l'impossibilité d'exécuter d'autre acte musculaire que celui de lancer les jambes en avant et sur place. On comprend cependant que cette coordination tardive ne puisse, même avec la longueur de la projection, assurer la longueur ordinaire du pas : il en résulte, comme nous l'avons vu, que celui-ci est toujours plus court qu'à l'état normal.

Si, au moment où il projette le membre actif, l'ataxique trouvait dans le membre posé un appui suffisant pour porter le corps en avant et suivre la progression du membre lancé, peut-être la longueur du pas ne se trouverait-elle que peu modifiée ? Mais, il n'en est pas ainsi, car chez ces malades l'équilibre est pour ainsi dire toujours instable. A l'état normal, la plupart des physiologistes admettent que nous ne nous maintenons dans la station verticale que par suite d'une série de très légers déplacements alternatifs des pieds sur place, destinés à toujours maintenir le corps dans l'axe de gravité. Qu'on examine nos tracés 13-16, et l'on verra bien souvent le talon devenir double, de même d'ailleurs que l'ovoïde antérieur, phénomène qui se produit à l'instant où le pied qui va osciller commence ou achève sa révolution et où le corps ne repose plus que sur l'un ou l'autre ovoïde. L'ataxique n'a donc que très modérément à compter sur

l'appui que lui offre le pied au poser, pour faire un grand pas. Il lui faut avant tout garder l'équilibre et il le sent si bien, que, naturellement, il élargit et de beaucoup sa base de sustentation. Nous insistons sur ces *déformations si caractéristiques de l'empreinte*. Elles sont tout à fait particulières au tabes dorsalis ; elles sont la preuve irréfragable de l'incoordination qui existe dans les muscles des membres inférieurs, même lorsque l'individu ne marche pas et se maintient seulement dans la station debout qui, comme on le sait, exige des contractions musculaires actives et coordonnées.

Peut-être pourrait-on les rencontrer dans certains cas de démarche titubante; mais, comme nous allons le voir, l'empreinte du pied est bien différente alors, car sa déformation n'est plus causée, comme dans le tabes par l'incoordination des muscles des membres inférieurs qui est toujours de même nature et produit des déformations identiques, ce qui est le contraire dans la titubation. Insistons encore sur ce point tout spécial : bien souvent, alors que le talon est doublement tracé, les orteils laissent à peine leur empreinte (1). Nous savons en effet que le pied au lever quitte d'abord le sol par le talon et que sa révolution s'accomplit au moment précis où le pied de nom contraire vient au poser également par le talon. Il s'ensuit que, lorsque l'incoordination est très prononcée, le talon vient à peine de se lever que déjà le pied est projeté en avant : c'est à peine s'il s'est appuyé sur l'ovoïde antérieur. L'empreinte des orteils qui, dans ce cas, ne servent plus de soutien, sera donc toujours moins marquée que dans la marche normale, quand toutefois elle le sera.

La méthode des empreintes directes que nous avons employée permet également d'étudier les déformations

1. La reproduction au trait de nos tracés que nous avons forcément adoptée, est insuffisante pour bien montrer toutes ces différences. Il faut en effet que les orteils n'appuient pas du tout sur le sol, pour qu'on puisse constater une déformation de leur empreinte.

qu'entraînent avec elles les *arthropathies* auxquelles M. Charcot a attaché son nom et qu'il a décrites avec M. Féré (1). On peut remarquer que dans les tracés 14, 15 et 16 l'empreinte plantaire, sauf les doubles points et l'absence partielle des orteils, est restée sensiblement normale. Il n'en est pas de même dans les tracés 13 et 17, qui ont rapport à des malades porteurs du pied tabétique. On verra que le tracé 13 porte l'empreinte de deux pieds plats. Les deux pieds étaient atteints, en effet, d'arthropathies qui avaient amené, outre d'autres caractères, prédominants du côté de la face dorsale, cette déformation particulière. Ces phénomènes sont encore plus nets sur le tracé 17. L'empreinte du pied gauche représente bien l'empreinte ordinaire du pied d'un tabétique sans arthropathies. A trois reprises, le lever du pied s'y fait en deux temps distincts en même temps que les orteils ne laissent plus de traces. Quant au pied droit atteint d'arthropathie, son empreinte est toute particulière et les différences qu'elle présente sont beaucoup plus faciles à apprécier *de visu* qu'à décrire. On peut également noter, rien qu'à l'inspection, les modifications profondes que le pied arthropathique droit entraîne par le fait même de sa lésion, du côté de son écartement latéral et de son angle d'ouverture : l'axe du pied étant ici sensiblement parallèle à la directrice.

Fig. 17.

En résumé, on peut donc dire que la marche de l'ataxique est caractérisée :

1° Par un raccourcissement réel du pas coïncidant avec un allongement apparent ;

1. Charcot et Féré.— *Notes sur les affections osseuses et articulaires du pied chez les tabétiques* (*Arch. de neurologie*, 1883).— Ch. Féré. *Note sur un nouveau cas de pied tabétique.* (*Revue de médecine*, 1884.)

STON MEDICAL
JUN 15 1925
LIBRARY



2° Par l'augmentation considérable de l'écartement latéral pendant la marche, de même du reste que pendant la station debout ;

3° Par les doubles empreintes caractéristiques de l'ovoïde postérieur coïncidant avec l'absence ou la diminution de l'empreinte des orteils; plus rarement par les doubles empreintes de l'ovoïde antérieur;

4° En cas de pied tabétique, l'empreinte affecte une disposition toute spéciale et variable suivant les cas.

Tous ces phénomènes vont s'accentuant jusqu'au moment où le malade, par suite de l'exagération de l'incoordination motrice et de la faiblesse générale, prend le lit pour ne plus le quitter (1).

[Nous aurions désiré rapprocher, en ce qui concerne la marche, la *maladie de Friedreich* (ataxie locomotrice héréditaire) du tabes dorsalis, mais nous n'avons eu l'occasion que d'en observer un seul cas, et l'unique tracé que nous possédons ne nous semble pas assez caractéristique pour être publié. Si cependant il nous était permis d'émettre une opinion, nous dirions volontiers que ce tracé se rapproche de la marche de l'ataxie combinée avec celle de la sclérose en plaques peu accentuée, réalisant le type de la démarche titubante au début.]

1. La démarche de l'ataxique est rectiligne ; on pourrait s'en étonner en songeant à la difficulté qu'il a de conserver son équilibre. On le comprendra toutefois, en songeant que tous ses efforts sont dirigés vers la conservation de celui-ci, et que ces efforts sont considérables, puisque la longueur du pas, l'écartement latéral et l'angle d'ouverture s'en trouvent si considérablement altérés. Il est incontestable cependant que, dans un assez long parcours, le malade déviera beaucoup plus de la ligne d'axe, non seulement que l'homme normal, mais encore qu'aucun des marcheurs dont nous avons précédemment étudié l'allure. A ce titre, la marche de l'ataxique doit être considérée comme intermédiaire entre les marches rectilignes et les marches titubantes.

## CHAPITRE II

### DE LA MARCHE BILATÉRALE TITUBANTE OU EN ZIGZAGS

Nous avons déjà dit que la marche normale n'était pas régulièrement rectiligne, en ce sens que les écartements latéraux d'un même pied et les écartements latéraux comparés des deux pieds, n'étaient pas toujours mathématiquement les mêmes pendant la durée d'une marche. Néanmoins, tous les auteurs, à commencer par Borelli et les frères Weber, admettent volontiers que ces irrégularités ne sont pas suffisantes pour qu'on puisse considérer la locomotion comme ne s'effectuant pas en ligne droite. Aussi, pour établir une ligne de démarcation bien tranchée, dirons-nous : que la progression perd son caractère rectiligne au plus faible degré, lorsque le pied droit passe pendant un certain nombre de pas du côté gauche de la ligne d'axe et vice versa pour le pied gauche, et, au degré le plus élevé, lorsque les deux pieds se portent simultanément du même côté de la ligne d'axe pour revenir du côte opposé et retourner encore du côté qu'ils viennent de quitter. Cette alternance est pour ainsi dire nécessaire ; car, après une première déviation même très marquée, on est en droit de se demander si l'individu n'a pas repris le mode rectiligne tout en faisant un angle droit avec la directrice primitive. Une unique déviation n'est donc pas suffisante pour constituer la marche titubante. C'est ainsi que la marche à reculons dans une rétropulsion de la paralysie agitante, en admettant même

que sa direction fasse un angle aigu ouvert en bas avec la normale primitive, ne saurait être considérée autrement que comme une marche rectiligne.

La marche titubante s'observe dans un grand nombre d'affections de natures fort diverses ; elle-même présentera donc des variétés nombreuses. Son type pourra également varier chez le même individu, non seulement aux diverses périodes de la maladie dont il est atteint, mais encore pendant la durée d'une même marche. Aussi, la classification de ses divers modes est-elle fort difficile à établir. Malgré cela nous distinguerons : les marches à petits pas et à grands pas (comparativement), avec ou sans chute et, au point de vue de la nature, les marches avec ou sans incoordination motrice. Notons que cette division est assez artificielle, car, pendant la durée d'un trajet un peu long, la succession de tous ces modes peut parfaitement se présenter. Les tracés 18 et 19 sont très caractéristiques à ce sujet. Ils ont trait à un même malade atteint de sclérose en plaques (24 ans : taille $0^m$, 64, longueur du pied $0^m$, 24) sans paralysie spasmodique. Les pas du début sont petits (*fig.* 18), la marche est encore rectiligne, mais bientôt le malade dévie à droite de plus de $0^m$, 50 (1), il revient alors vers la gauche, puis il est poussé pour ainsi dire en avant. Pris de vertige, il

Fig. 19. Fig. 18.

1. Nos feuilles de papier n'ayant que $0^m$, 50 de largeur, lorsque,

fait alors (*fig.* 19) de très grands pas ; puis, à la fin de cette sensation vertigineuse, il reprend son équilibre et piétine sur place. Il eût pu être aussi bien précipité sur le sol et jeté complètement en dehors de la piste.

Pendant la durée de cette marche si particulière, que sont devenus d'une façon plus précise la longueur du pas, l'écartement latéral et l'angle d'ouverture des pieds? L'inspection du tracé nous l'apprendra mieux encore que la meilleure description. Cependant, en considérant que, en général, il existe deux éléments principaux produisant la titubation, nous pourrons peut-être donner une interprétation un peu moins succincte.

Les deux phénomènes, ou mieux, les deux principaux facteurs de la marche en zigzags, sont le tremblement des membres inférieurs pris dans son sens le plus large, et le vertige. Le premier existe dans un assez grand nombre d'affections. C'est ainsi qu'on le voit survenir dans la chorée simple et surtout dans la chorée hystérique. Toutefois, dans ces deux affections, il ne s'agit pas plus de tremblement que dans les mouvements que l'on fait dans certaines danses fort accidentées; ce n'est pas non plus de l'incoordination motrice à proprement parler. Aussi, les empreintes sont-elles très difficiles à recueillir et, par leur grande complexité même, fort peu instructives.

Il n'en est plus de même dans la sclérose en plaques, où l'agitation toute spéciale qui meut les membres inférieurs peut donner lieu à un tracé bien caractéristique, analogue à celui que nous venons de présenter. Toutefois, ce tremblement est rarement assez fort à lui seul, pour amener la perte complète de l'équilibre et la chute : il s'y joint une sensation de vertige qui, immédiatement, produit la déséquilibration.

ainsi qu'on peut le voir sur le tracé 19, l'empreinte est coupée longitudinalement par sa moitié, on pourra *de visu* dire que le pied s'est posé sur le bord de la feuille, et mesure ainsi 0m,50 d'écartement latéral.

Dans certaines affections, du reste, les membres inférieurs n'ont même pas besoin d'être en action pour que le vertige se produise, car l'on sait parfaitement que, dans le syndrôme de Ménière, le vertige survient souvent lorsque le malade est dans le décubitus dorsal. Il ne tombe qu'imaginairement, mais il n'est pas moins vrai que, s'il eût été en marche, la chute fût infailliblement survenue.

Fig. 20.

On comprend donc, d'après ce que nous venons de dire, combien il est difficile d'assigner dans la marche titubante des caractères spéciaux aux différents actes qui constituent le pas. Contre le vertige, contre le tremblement des membres inférieurs, le malade raccourcit le pas et élargit sa base de sustentation. S'il est poussé en avant, il cherche à incliner le tronc en arrière au maximum, de même qu'il le courbe en avant en cas de rétropulsion; les vertiges latéraux se combattent par un procédé analogue. Ce que l'on peut dire de plus certain, c'est que la chute aura lieu, indépendamment des vertiges subits qui renversent immédiatement sur le sol, lorsque les pieds seront posés de telle façon, que le centre de gravité du corps ne passera plus par le centre de la base de sustentation, quelque position que le corps prenne pour rétablir cet équilibre. Il est facile de voir, en effet, que le tracé 20, qui représente les grands pas d'une ivresse (expérimentale), ne peut mener qu'à une chute.

Nous n'insisterons pas davantage. Cependant, il nous faut dire que la marche titubante peut se combiner avec une démarche précédemment décrite, la spasmodique par exemple. Nous renvoyons à ce que nous avons déjà dit de cette association.

La titubation peut être légère ; elle peut être considérable; ce qui est intéressant, c'est de

voir comment le tracé se comporte dans les cas où la titubation vient de disparaître. On pourrait ainsi suivre graphiquement, comme nous l'avons fait d'ailleurs, les progrès obtenus dans la guérison d'un vertige de Ménière traité par le sulfate de quinine suivant la méthode de M. Charcot. La malade que nous avons observée (59 ans; taille $1^m$, 50, longueur du pied $0^m$,22), était tourmentée avant le début du traitement par des vertiges tels, que la station debout était impossible et qu'il ne fallait pas par conséquent songer à prendre le tracé de la marche. Après un mois de traitement environ, elle pouvait marcher et son tracé se rapprochait assez des figures 18 et 19, pour qu'il soit inutile de le reproduire. Toutefois, pour que la chute n'eût pas lieu, il fallait que la piste à parcourir fût peu longue; le plus souvent, la malade livrée à elle-même marchait en se tenant au lit ou en suivant le mur. Bientôt elle put lever la tête en l'air en marchant, ce qui auparavant lui occasionnait infailliblement un vertige, et, au bout de deux mois et demi de traitement, sa marche nous donnait le tracé 21.

Fig. 21.

Cliniquement, elle s'avance lentement, à tous petits pas, les jambes légèrement pliées, les yeux fixés à terre et tenant comme appui imaginaire, à pleine main latéralement et des deux côtés, les plis de son jupon. Les pas sont en effet petits, car ils ne mesurent pas plus de $\frac{16\text{ c. }16.}{\text{N. }50\text{ c.}}$, ce qui n'équivaut pas même à la longueur du pied. L'écartement latéral total mesure $\frac{32\text{ c. }26.}{\text{N. }12\text{ c. }58.}$. Quant à l'angle d'ouverture, il tend à devenir parallèle à la directrice; car, outre que cet écartement latéral si considérable est suffisant pour maintenir l'équilibre, on remarquera sur soi-même que, lorsqu'on marche les jambes ployées, ce qui était ici le cas, la marche devient beaucoup plus facile lorsque le pied est parallèle

à la ligne d'axe. Signalons encore ce fait, que la malade s'arrêtait de temps en temps : l'un de ces arrêts est très marqué sur notre tracé. La forme de l'empreinte n'offrait rien de spécial. La guérison s'accentua du reste de plus en plus, les vertiges disparurent, mais il existait encore quelque chose d'anormal qui nous faisait différer de prendre un nouveau tracé, lorsque la malade se suicida pour des raisons inconnues. Il faut bien savoir, du reste, que les individus qui ont été atteints pendant longtemps, sans être traités, du vertige de Ménière, ne recouvrent jamais complètement les caractères de la marche normale, ainsi que nous avons pu souvent nous en assurer sur les anciennes vertigineuses qui existent à l'hospice de la Salpêtrière et en particulier sur la première malade qui a bénéficié de la méthode de traitement découverte par M. Charcot.

En résumé, nous dirons donc que la démarche titubante que l'on observe assez fréquemment dans quelques maladies de la moelle : sclérose en plaques, ataxie locomotrice avec vertiges ; dans les hémorrhagies du cervelet, et enfin, dans les lésions de l'appareil de l'audition ou du centre auditif, se caractérise :

1° Par le passage alternatif ou simultané des deux pieds du même côté de la directrice et, à un degré moindre, par des variations dans l'écartement latéral d'un même pied, plus considérables que les variations physiologiques ;

2° Par le raccourcissement du pas dans les poussées latérales et son allongement relatif dans la période prémonitoire de la chute en avant ;

3° Par la variabilité extrême de la situation de l'axe du pied par rapport à la directrice de la marche quelle qu'elle soit ;

4° Par la variabilité des caractéristiques elles-mêmes de la marche titubante, chez un même sujet et dans une même marche.

# DEUXIÈME SECTION

## De la marche unilatérale.

## CHAPITRE PREMIER

### § 1. — *Généralités. De la marche dans la première période de l'hémiplégie flasque.*

Les maladies du système nerveux qui troublent la marche normale, d'un côté seulement, sont bien moins nombreuses que celles qui produisent les genres divers de locomotion pathologique que nous venons de décrire. Il est très rare, en effet, que les affections médullaires soient unilatérales et, si la paralysie infantile, par exemple, porte quelquefois son unique action sur un membre inférieur, il est certain que les phénomènes qu'elle provoque du côté de la marche ne sont jamais assez nettement comparables entre eux pour que nous puissions les décrire dans une étude de ce genre. Les maladies à type de marche unilatérale dépendent donc le plus souvent d'une lésion de l'encéphale qui a interrompu la voie de transmission partie des centres moteurs, lorsque ces centres n'ont pas été détruits eux-mêmes. Dans ce groupe se rangent l'hémorrhagie et le ramollissement cérébraux ou bulbaires. A côté d'eux se placent toutes les lésions spécifiques : syphilitiques, tuberculeuses ou autres, qui compriment ou altèrent la

voie de transmission. Du reste, que la lésion soit ou non spécifique, les caractères sont toujours les mêmes, le système pyramidal ne répondant que de deux façons, qui souvent se succèdent chronologiquement : paralysie flasque, lorsque le courant vient d'être interrompu ; paralysie spasmodique, lorsque le courant ou la voie de transmission ont été adultérés par la dégénération.

Le groupe le plus important, sinon unique, des marches pathologiques unilatérales, est donc constitué par des hémiplégies flasques ou des hémiplégies spasmodiques, de quelque nature, du reste, que soit l'hémiplégie.

La marche de l'hémiplégique est certainement, parmi les démarches nerveuses, celle qui a été l'objet des descriptions les plus anciennes et les plus nombreuses : il en est résulté qu'aujourd'hui on se croit presque quitte de toute autre description, lorsqu'on a dit que l'hémiplégique traîne la jambe, et surtout qu'il *fauche*. L'étude de cette locomotion méritait cependant beaucoup mieux, ainsi que nous espérons le démontrer. Pour ce faire, et suivant toujours le plan que nous nous sommes tracé, suivons l'hémiplégique depuis son ictus ou le début de son hémiplégie jusqu'au moment où la marche redevient de nouveau impossible.

Lorsqu'on considère les membres inférieurs d'un hémiplégique au début, encore plongé dans le coma et placé dans le décubitus dorsal, on observe ce qui suit (1). A l'état normal, pendant le sommeil, alors que l'attention n'existe plus et que la tonicité musculaire, très affaiblie par rapport à la veille, reste seule, on remarque que, les membres inférieurs reposant sur le plan horizontal du lit par leur face postérieure, la pointe du pied se

1. Nous faisons abstraction des cas moins fréquents et plus souvent mortels où, dès le début, par suite de l'inondation ventriculaire ou de l'excitation méningée, les membres présentent un certain degré de contracture. L'hémiplégie pouvant en outre survenir progressivement, la description de chacune des périodes de cette variété trouve sa place dans la période correspondante de l'hémiplégie ordinaire par rapport à l'état des réflexes.

tourne en dehors, le talon lui-même s'appuie sur son bord externe et l'axe du pied fait un angle aigu avec le plan vertical abaissé sur le plan qui sépare les deux pieds l'un de l'autre. Ceux-ci, en effet, ne se touchent pas, et les deux talons sont séparés l'un de l'autre par un intervalle variable qui n'excède pas 10 à 12 centimètres. Cette position angulaire normale du pied s'explique anatomiquement par la conformation de la cavité cotyloïde qui, dans cette situation horizontale du corps, ne permet que la rotation du pied en dehors (1). Cette expérience est facile à vérifier sur soi-même, et, en se couchant sur le dos tout de son long sur un plan résistant, on verra, quelque interprétation qu'on admette, qu'il faut toujours faire un véritable effort musculaire pour ramener la pointe du pied en dedans (2).

Pendant le sommeil, on peut admettre à la rigueur que, si faible qu'elle soit, la tonicité musculaire existe encore ; dans le coma elle a disparu complètement du côté du membre paralysé. Aussi, voit-on les phénomènes

1. Les statuaires représentant des personnages couchés sur la dalle funéraire, ont toujours observé cette règle, qui, même lorsque la figure est simplement indiquée au trait, comme dans nombre de tombeaux gothiques, n'est jamais enfreinte.

2. Cette rotation en dehors s'explique facilement. Une ligne passant par le centre du pied et la cavité cotyloïde (axe de figure du membre) laisse en dehors d'elle toute la partie supérieure de la cuisse, c'est-à-dire la partie la plus volumineuse et la plus pesante. Cela résulte de la présence du col fémoral. Les parties situées en dedans de cette ligne sont représentées par les adducteurs. Ces muscles, par leur ligne d'action, sont rotateurs en dehors. Pendant le sommeil ou l'hémiplégie cette action est passive : elle est représentée par leur propre poids. Ces muscles vont joindre cette force passive à celle qui résulte des muscles fessiers et pelvi-trochantériens également rotateurs en dehors. Tout, au point de vue musculaire, va donc tendre à placer la cuisse dans la situation que nous venons d'indiquer.

La disposition des surfaces osseuses favorise ce mouvement : car la cavité cotyloïde est disposée pour la rotation externe, et, dès lors, ce mouvement en dehors n'aura d'autre limite que celle que lui imposeront la distension du ligament de Bertin ou le repos du grand trochanter sur le plan horizontal de sustentation. (Tuffier.)

précédemment décrits s'accentuer encore et le pied malade reposer sur le plan du lit par la moitié postérieure de son bord externe. Pendant les premiers jours qui suivent la sortie du coma (nous prenons toujours un cas-type pour notre description), le membre inférieur reste complètement paralysé : la volonté est impuissante à faire contracter aucun de ses muscles. Qu'on essaye alors de faire marcher le malade, et l'on verra qu'en mettant de côté la faiblesse générale résultant du choc nerveux, à moins que le patient ne *saute* sur un pied, la jambe paralysée refusant tout appui, la marche ne pourra pas s'effectuer. Au bout d'un temps variable, alors même que les réflexes n'ont pas encore reparu même diminués, le malade peut légèrement soulever sa jambe, et mieux encore, il peut se tenir debout sans tomber et progresser un peu. C'est à ce moment précis que commence la première période de la marche dans l'hémiplégie flasque, c'est alors qu'il faut instituer les expériences. De semblables cas ne sont pas toujours faciles à rencontrer, car il faut observer les malades jour par jour depuis l'ictus apoplectique. Mais, placé dans un vaste hospice où les hémorrhagies cérébrales sont fréquentes, cette étude ne nous demandait qu'un peu de recherches et beaucoup d'attention. Par suite de la grande impotence fonctionnelle qui existe toujours dans ces cas, des figures-types sont très difficiles à obtenir ; aussi avons-nous construit, en nous servant de plusieurs tracés, la figure 22 qui est demi-schématique.

Fig. 22.

Nous n'avons pas oublié que l'oscillation de la jambe qui marche pouvait être divisée en deux parties : une postérieure, qui va du talon du pied marchant au talon du pied à l'appui ; une antérieure, qui dépasse le pied à l'appui pour former le pas proprement dit. Ces principes vont trouver ici leur application. A cette première période

de la marche de l'hémiplégique, la deuxième partie de l'oscillation n'existe pas, la jambe malade lorsqu'elle devient marchante ne dépassant pas le pied sain à l'appui. *Elle ne forme donc jamais le pas* et ne sert à la progression qu'en fournissant un appui, bien insuffisant d'ailleurs, au membre sain qui oscille.

Reportons-nous à la figure 22. Le pied sain, pour élargir la base de sustentation, s'écarte considérablement de la ligne d'axe : l'angle qu'il forme avec cette ligne s'ouvre en dehors d'une façon proportionnelle à cet écartement. Quant au pied malade, il se met en rotation en dehors, position qui, comme nous l'avons vu, ne nécessite pas, même dans la station debout, de contraction musculaire active. Par suite même de cette impotence, le talon s'écarte peu de la ligne d'axe, à laquelle il restera parallèle pendant toute la durée de la marche. Le pied sain se lève alors et fait le pas. Celui-ci ne mesure à peine qu'un peu plus de la longueur du pied, car la jambe malade est incapable de fournir un point d'appui durable. Aussi, la position *hanchée* (1), prise bien entendu par le côté sain, est-elle presque constante aussi bien pendant la marche que pendant la station debout. Lorsque, au bout d'un temps très court, le pied droit (sain) est à l'appui, le corps se penche en avant et à droite, *tirant à lui* par son poids et par les muscles du tronc le membre paralysé. La cuisse malade pliée fait alors avec la jambe un angle obtus ouvert en dehors, et le pied malade est tiré en avant en *traînant sur le sol par son bord*

1. Dans la position dite *hanchée*, l'individu « reporte le poids de son corps sur un seul membre, tandis que l'autre est légèrement fléchi. En agissant ainsi et en changeant de jambe (ce qui n'a pas lieu ici, et explique encore la fatigue du membre sain qui arrive vite), c'est-à-dire, en reportant alternativement la charge sur l'un des membres inférieurs, non seulement il repose le membre qui ne travaille pas, mais encore, dans l'attitude *hanchée* qu'il prend, le membre sur lequel il s'appuie fatigue moins que dans la station sur les deux jambes. » Béclard, *Traité élémentaire de physiologie*, 6e édit., p. 723.

*interne*. Cette *traînée* (*fig.* 22) est caractéristique, elle est pleine et ininterrompue, de la largeur du bord interne du pied qui la forme et réunit tous les pieds de même nom dans une même marche, du côté paralysé bien entendu. Le tronc se redresse alors, et le pied paralysé peut reposer sur le sol par toute sa surface plantaire, le malade reprenant d'ailleurs la position hanchée.

Reprenons pour les interpréter quelques-uns des termes de cette description. Les phénomènes qui nous intéressent sont surtout ceux qui se passent pendant la progression de la jambe malade. Comme celle-ci reste pour ainsi dire presque complètement inactive pendant cette période, que le pied ne quitte pas le sol sur lequel il traîne par son bord interne, ainsi que le montre le tracé, il nous faut entrer encore dans quelques détails sur ce mode particulier de translation.

Deux forces, avons-nous vu, l'effectuent : l'inclinaison du tronc en avant, et la contraction des muscles qui du tronc vont s'insérer à la cuisse paralysée. En ce qui regarde ces muscles, il faut se rappeler ce fait clinique, resté encore insuffisamment expliqué, que, dans l'hémiplégie, les muscles du tronc ne sont jamais paralysés au même degré que les muscles des membres. Qu'on examine en effet un hémiplégique quelque temps après l'ictus, on verra que, lorsque les muscles de ses membres sont encore complètement inertes, il peut déjà soulever son épaule avec les muscles du tronc qui s'y insèrent, ou remonter sa cuisse. C'est, pour ainsi dire, le retour de cette contractilité précoce des muscles du tronc qui marque le début de la possibilité de la marche chez l'hémiplégique. Lorsque le pied sain est à l'appui, le corps peut, dans son ensemble, y compris les membres, être considéré comme un levier du troisième genre. L'appui est représenté par le pied sain, la résistance par la jambe et le pied malades, la puissance par les muscles du tronc. L'inclinaison du tronc en avant a pour premier but et effet d'augmenter la longueur du bras de puissance ; en

même temps, par son poids même, le tronc tend le membre malade et fait que le pied se détache du sol en valgus, ne reposant plus que par son bord interne, qui, du reste, ne se détachera pas de la surface de la piste. Au moment du maximum de tension et d'inclinaison, les muscles du tronc, non seulement ceux qui vont à la cuisse, mais encore tous les autres, y compris ceux du côté sain, agissent pour remonter, c'est-à-dire, dans cette situation inclinée, pour tirer en haut et en avant la jambe malade. On comprend facilement que ce mouvement soit fort limité: c'est pourquoi le pied malade ne dépasse pas le pied sain et que *le pied sain forme seul le pas.* Pendant le court espace de temps où le pied malade doit fournir l'appui, le corps se reporte légèrement en arrière et à gauche (dans le cas représenté par la figure 22), tout en gardant plus que normalement sa situation inclinée en avant et à droite pour être prêt à reprendre son point d'appui sur le pied droit. La jambe gauche devient alors tige rigide par suite tout particulièrement de l'impossibilité normale presque complète des mouvements de latéralité de l'articulation du genou, et le centre de gravité est représenté par une ligne brisée passant par la cavité cotyloïde, le condyle interne du fémur immobilisé sur la cavité glénoïde interne du tibia par la tension passive et maxima des ligaments latéraux internes de l'articulation du genou, le tibia, sa malléole interne bridée par les ligaments internes de l'articulation tibio-tarsienne, l'astragale, et enfin le bord interne du pied. De plus, pendant la succession de tous ces phénomènes, les muscles du côté malade se contractent *autant qu'il leur est possible*, mettent toute leur tonicité en jeu, pour favoriser la rigidité de la ligne d'appui. Lorsque cette tonicité, pour ne pas dire cette contraction, n'est pas suffisante, l'angle obtus ouvert en arrière et en dehors que la cuisse fait avec la jambe tend à se fermer: le pied valgus s'accentuant davantage, la jambe s'inclinant de plus en plus vers le sol, la cuisse restant fixe pour favoriser la décomposition des forces en

brisant encore plus la ligne d'appui par où passe le centre de gravité.

La marche qui s'effectue ainsi est rectiligne, mais elle n'a pour ainsi dire lieu que d'un côté, le côté malade s'effaçant presque complètement et le côté sain s'offrant seul de face. On comprend également que l'écartement latéral soit peu variable, surtout du côté gauche où le pied s'éloigne très peu de la ligne d'axe (1). Quant à l'empreinte du pied malade, outre la traînée caractéristique que nous avons signalée, elle diffère de celle du pied sain en ce sens qu'elle réalise le plus souvent le type du pied plat. Les muscles qui soutiennent la voûte du pied ont en effet perdu de leur tonicité, le pied s'écrase pour ainsi dire sous le poids du corps. En outre, les articulations sont beaucoup plus mobiles par suite du relâchement de leurs ligaments actifs.

## § 2. — *De la marche dans la deuxième période de l'hémiplégie flasque.*

Les mouvements reviennent peu à peu et, le plus souvent, leur maximum d'amplitude coïncide avec le début de l'exagération des réflexes tendineux. Toutefois, dans quelques cas, rares à la vérité, l'hémiplégie restant flasque, le malade peut *progresser* avec son membre malade, sans pour cela que la restitution *ad integrum* ait lieu, ce qui serait la guérison et ne rentrerait plus par conséquent dans la description de la marche pathologique.

1. Pour que l'écartement latéral du côté malade devienne plus considérable que l'écartement normal ou que l'écartement du côté sain, qui est toujours augmenté, il faut déjà que le membre paralysé puisse faire contracter suffisamment ses muscles pour élargir de lui-même et de son côté sa base de sustentation. Dans la circonstance, cet élargissement se fait complètement par le pied sain, ainsi que le montre très bien le tracé 22.

Nous avons eu la bonne fortune d'observer une femme de 59 ans (taille, $1^m$ 57, longueur du pied $0^m$ 22), qui, deux ans auparavant, avait été frappée d'une hémiplégie gauche complète. Les mouvements étaient revenus peu à peu quoique incomplètement et, à l'époque où nous l'examinions, les réflexes tendineux de la jambe malade étaient moins forts que ceux du côté sain, qui, d'ailleurs, étaient normaux. En considérant la figure 23, que sa marche nous a fournie, on verra les analogies qu'elle présente avec la figure 22. Toutefois, les phénomènes de la première période se sont singulièrement atténués. Le double pas existe ; il est de $\frac{37\ c.}{N.\ 50}$ et par conséquent considérablement diminué. Ainsi qu'on pouvait le prévoir, le pas gauche (côté malade) qui mesure $\frac{28\ c.\ 84}{N.\ 49\ c.\ 4.}$, est bien inférieur au pas droit qui est de $\frac{37\ c.\ 7}{N.\ 49\ c.\ 75}$. L'écartement latéral du pied droit : $\frac{5\ c.\ 9.}{N.\ 5\ c.\ 83}$ est moindre que l'écartement latéral du pied gauche : $\frac{8\ c.\ 7.}{N.\ 6\ c.\ 75}$ qui, devenu actif mais insuffisamment encore, peut commencer à élargir sa base de sustentation. Proportionnellement, son angle d'ouverture : $\frac{39^o}{N.\ 14^o\ 48'}$ est également supérieur à celui du pied droit qui, comme on le comprend, est aussi supérieur à l'angle normal : $\frac{33^o}{N.\ 16^o\ 18'}$. Donc, bien que le type général de marche, sauf toutefois la possibilité du double pas, présente de nombreuses analogies pendant la première et la deuxième période de l'hémiplégie flasque, il existe cependant quelques différences importantes que nous devons signaler.

Fig. 23.

Le pied malade peut maintenant se soulever pour décrire son oscillation, aussi, son bord interne ne traîne-t-il plus sur le sol pendant toute la durée de sa progression.

Au début de la marche il traîne encore au départ, mais, sous l'influence de l'excitation musculaire elle-même, la traînée s'atténue. Toutefois, cette stimulation n'est pas encore assez forte pour que la traînée disparaisse tout à fait. On remarque même qu'elle s'épuise pour se relever ensuite pendant la durée d'un même pas, formant ainsi une ou deux traînées intermédiaires, séparées par des espaces vides. Les muscles postérieurs de la jambe ayant physiologiquement une action prédominante, soulèvent surtout le talon, aussi, ces traînées incomplètes sont-elles spécialement formées par la pointe du pied qui reste pendante. Ceci d'ailleurs n'empêche pas le pied qui vient au poser de retomber lourdement sur le sol, qu'il touche presque en même temps par le talon et par la pointe, quand celle-ci n'est pas la première en date. Toutefois, la tonicité des muscles est suffisante pour que le pied ne soit plus plat. Nous signalons encore le début de l'augmentation de la courbure d'oscillation du membre malade, sur laquelle nous allons bientôt nous expliquer. Entre le tracé 23 et le tracé 22 il existe tous les intermédiaires.

### § 3. — *De la marche dans la première période de l'hémiplégie spasmodique.*

Il est rare que l'état du membre paralysé reste stationnaire et toujours identique à celui que nous venons de décrire. Au bout d'un temps variable, lorsque déjà les malades ont pu marcher avec leur hémiplégie flasque, autant toutefois que celle-ci le leur permettait, il survient de l'exagération des réflexes tendineux et la marche prend alors, du côté malade, un caractère analogue à celui qui existe dans la première période de la marche spasmodique, qui s'étend, comme nous l'avons dit, de l'augmentation de l'excitabilité réflexe au début de la trépidation spinale *provoquée*. Toutefois, il n'existe là que des analogies

incomplètes par suite de la seule existence unilatérale de la lésion. La figure 24 qui a trait à un homme de 28 ans (taille $1^m$, 63, longueur du pied $0^m$, 24), syphilitique, du service de notre maître, M. le professeur Brouardel, est fort instructive à ce sujet. La longueur moyenne du double pas est naturellement diminuée : $\frac{36 \text{ c. } 7}{\text{N. } 63 \text{ c. } 52.}$ Le pas sain est plus long que le pas malade : $\frac{\text{P. D. } 36 \text{ c.; P. G. } 36 \text{ c.}}{\text{N. } 61 \text{ c. } 58\text{; N. } 62.}$, et cette différence s'accentuera encore en réfléchissant que le pas gauche est normalement plus petit que le pas droit et que, dans la circonstance, l'appui qui sert au pied gauche sain est bien inférieur à l'appui qui sert au pied droit malade. L'écartement latéral total est supérieur à la base de sustentation normale, ainsi qu'on devait le prévoir : $\frac{17 \text{ c. } 45.}{\text{N. } 12 \text{ c. } 58.}$. Et, particulièrement, l'écartement latéral du pied malade est moins considérable que celui du pied sain : $\frac{\text{P.D. } 8 \text{ c. } 18.}{\text{P. G. } 9 \text{ c. } 297}$, pour cette raison que la base de sustentation s'élargira beaucoup plus efficacement du côté sain que du côté malade. Quant à l'angle d'ouverture, il prédomine du côté malade pour les raisons que nous avons données en traitant de l'hémiplégie flasque. Les rapports sont : $\frac{\text{P. D. } 33^o\text{; P. G. } 16^o}{\text{N. } 16^o\ 31^o\text{; N. } 15^o\ 33'.}$

Regardons maintenant marcher notre sujet d'expérience, son allure nous fournira matière à de nouvelles considérations. Lorsque, chez l'homme sain, la jambe oscille, cette oscillation semble se faire en droite ligne. Il n'en est pas cependant tout à fait ainsi, car la jambe décrit véritablement deux courbes qui se suivent, la première légèrement concave en dehors et qui correspond à la première partie de l'oscillation, la deuxième légèrement concave en dedans et qui correspond à la deuxième

Fig. 24.

partie (1). Toutefois, ces courbures sont normalement si faibles qu'elles peuvent être considérées comme des quantités négligeables. Il n'en est plus de même chez l'hémiplégique spasmodique à la première période. Chez celui-ci, en effet, la courbe d'oscillation est toujours exagérée et toujours concave en dedans : on dit que le malade *fauche* en marchant. Le pied forme en outre une empreinte spéciale, une traînée qui prolonge en avant l'extrémité du gros orteil. Ces phénomènes sont faciles à interpréter. Nous savons que, par suite de la contracture dont ils sont le siège, les muscles sont en tension constante. Le membre malade peut être considéré comme un véritable ressort toujours tendu. Lorsque ce membre est à l'appui, le ressort est à l'arrêt; lorsque le pied se lève, le ressort se détend avant même que le pied ait complètement quitté le sol, qu'il touche encore par la pointe du gros orteil : cette pointe laisse alors une traînée dans le sens de l'oscillation. Et, celle-ci présente toujours une courbure concave en dedans, car ce sont les adducteurs prédominants qui dirigent la courbe oscillatoire, aussi bien du reste qu'à l'état normal et surtout pendant la deuxième partie de l'oscillation dont l'impotence fonctionnelle du membre suffit déjà à agrandir l'amplitude ordinaire. L'action des muscles postérieurs de la jambe étant également prédominante, le pied prend pendant l'oscillation la forme équin-varus, de telle façon, qu'à l'inverse de ce qui se passe à l'état normal, le pied qui vient au poser *touche le sol primitivement par les orteils et non par le talon* (2). Il existe donc là des caractéristiques très tranchées.

Il serait encore à se demander, puisque ce sont les adducteurs qui dirigent la courbure de l'oscillation, comment il se fait que le pied s'arrête à une certaine distance de

1. Voy. Carlet, p. 42, et Vierordt, p. 43.

2. Cette forme d'équin-varus dans laquelle le pied en oscillation est *fixé* par la contracture au début, suffirait à elle seule à expliquer la traînée que fait le gros orteil au commencement de l'oscillation.

la ligne d'axe et ne vient pas se porter avec le membre qui le soutient au maximum d'adduction. C'est que, à cette période de la marche, les abducteurs peuvent encore contre-balancer l'action de leurs antagonistes et, par ce fait même, permettre au pied de faire avec la directrice un écartement latéral suffisant pour que l'équilibre puisse se maintenir. Cette action des abducteurs est singulièrement favorisée par ce fait que, le pied étant en équin au moment du poser, sa pointe vient toucher le sol avant le talon. Les abducteurs profitent alors de ce temps d'arrêt qui limite l'action des adducteurs, le poids du corps lui-même venant vite immobiliser le pied dans cette situation. Il s'ensuit, qu'à chaque poser du pied malade, on *entend* le talon frapper fortement (mais *secondairement*) le sol. Car, au moment où le centre de gravité se déplace de gauche à droite (côté malade), l'appui n'étant fourni et d'une façon anormale que par l'ovoïde antérieur, la prédominance d'action des muscles postérieurs qui fixait le pied en équin se trouvant rompue subitement par le poids du corps à soutenir, le talon vient alors frapper fortement et brusquement le sol.

## § 4. — *De la marche dans la deuxième période de l'hémiplégie spasmodique.*

La deuxième période de l'hémiplégie spasmodique, qui va du début de la trépidation provoquée au début de la trépidation spontanée, présente des caractères spéciaux qui ne sont d'ailleurs dus qu'à l'exagération des phénomènes que nous venons de décrire et qui correspondent à ceux que nous avons tracés en parlant des spasmodiques bilatéraux arrivés à la même période. Ainsi que le montre la figure 25, le pas se raccourcit encore ; par suite de la contracture en adduction du pied, l'écartement

latéral diminue et l'angle d'ouverture, au lieu de rester ouvert, *tend à se fermer*.

Il existe, du reste, tous les intermédiaires entre les deux périodes, de même d'ailleurs que, alors que la deuxième période est entièrement constituée, il peut exister entre les tracés des différences sur lesquelles il est nécessaire d'être éclairé. Dans le type que nous venons de décrire et qui est de tous le plus commun, le pied étant fixé, surtout pendant son oscillation (par suite de la prédominance d'action des muscles postérieurs de la jambe), en équin-interne, la traînée s'effectuera aux dépens des orteils, et du gros orteil en particulier, et se dirigera de dehors en dedans comme l'axe du pied lui-même. Mais il peut en être autrement, car parfois la contracture fixe le pied, comme dans la figure 26 (femme : 58 ans, taille 1m,57, longueur du pied 0m,24), en varus-équin, le varus étant particulièrement exagéré. Le pied repose donc surtout sur son bord externe au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne du cinquième orteil (1). Il s'ensuivra que le talon se rapprochera beaucoup de la ligne d'axe et que l'écartement latéral du pied malade sera très minime par rapport à l'écartement latéral du pied sain

Fig. 26. Fig. 25.

1. Il existait à ce niveau un durillon fort douloureux, et, au lieu d'user ses souliers de la pointe comme tous les hémiplégiques, la malade les usait de la partie antérieure du bord externe.

dans les proportions de : $\frac{\text{P. D. 5 c. 5; P. G. 17c.}}{\text{N. 5 c. 83; N. 6 c. 75}}$. Par contre, en considérant la position elle-même du pied on verra que l'angle sera ouvert au lieu d'être fermé. Enfin, cette position en varus-équin est si défavorable pour servir de point d'appui que, ce qui pourrait paraître contradictoire sans interprétation, la jambe malade pourra faire un pas plus grand que la jambe saine, à titre exceptionnel, il est vrai, dans les proportions de : $\frac{\text{P. D. 41 c. 5; P. G. 36 c.7}}{\text{N. 49 c. 75; N. 49 c. 44}}$.

Fig. 27.

## § 5. — *De la marche dans la troisième période de l'hémiplégie spasmodique. Résumé des différents modes de marche dans l'hémiplégie.*

Cette période, qui s'étend du début de la trépidation spinale spontanée jusqu'au moment où le malade cesse de pouvoir se tenir debout, présente trois caractéristiques tirées : de la disparition du double pas, des modifications spéciales de l'oscillation et de l'empreinte. Celles-ci sont très appréciables sur la figure 27.

Le pied contracturé *reste presque constamment* en équin-varus (1), et donne une empreinte caractéristique. Le malade en outre ne *fauche plus*; la jambe qui est rigide dans sa totalité se porte tout d'une pièce en avant, et l'espace qu'elle parcourt est si peu long que la courbure de l'oscillation est parfaitement négligeable. Le

1. Il ne faut pas oublier que, dans la période précédente, lorsque le pied est au poser, le poids du corps peut encore rompre la contracture des muscles postérieurs de la jambe, de telle façon que, sur le tracé, l'empreinte apparaisse complète. Lorsque le pied malade oscille, le poids du corps étant reporté sur le pied sain, l'équin-varus existe à son maximum.

membre n'étant capable que d'exécuter la partie postérieure de cette oscillation, il en résulte que, comme dans la première période de l'hémiplégie flasque, le membre sain ,par un mécanisme différent toutefois, sert seul à la progression. Il n'existe pas ici de traînées entre deux empreintes, car le membre est pour ainsi dire diminué de longueur, remonté, et le seul fait de l'inclinaison du tronc en avant suffit pour lui faire quitter le sol qu'il reviendra toucher lorsque le corps se reportera en arrière et à gauche, comme dans ce cas, pour prendre son point d'appui. Ce point d'appui diminue d'ailleurs tous les jours, car l'équin se prononce de plus en plus; l'écart latéral du pied gauche disparaît tout à fait, car le membre malade vient se coller en contracture contre le membre sain. La marche n'est plus possible, d'autant que le simple poser des orteils sur le sol détermine de la trépidation spinale qui vient singulièrement gêner, non seulement la progression, mais encore la station debout.

Telle est la marche dans l'hémiplégie : tels sont les types pour ainsi dire normaux que l'on rencontre le plus souvent et dont la figure 28, demi-schématique, nous offre un tableau d'ensemble.

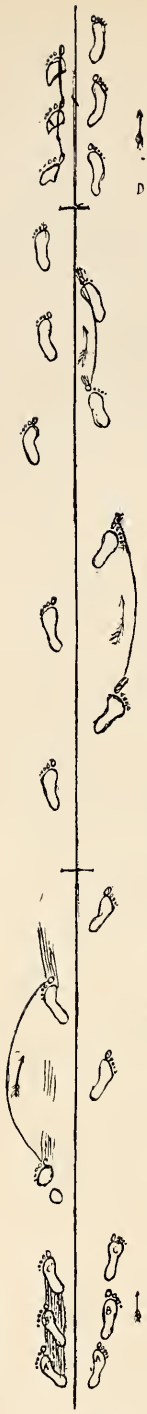

Fig. 28.

§ 6. — *Des modes anormaux de marche dans l'hémiplégie ordinaire ou infantile, compliquée ou non d'hémichorée. Conclusion générale.*

A côté de ces types normaux il s'en place quelques autres qui tirent surtout leur caractéristique et leur mode fonctionnel de la façon particulière dont la contrac-

ture a dévié le pied malade. Il est bien entendu que nous ne parlons ici que de l'hémiplégie spasmodique.

Nous avons déjà vu (*fig.* 26) la déformation spéciale que subissaient l'empreinte et la traînée, lorsque le pied était en état de contracture anormale en varus-équin; nous n'y reviendrons pas.

Un fait beaucoup plus rare, pour ne pas dire exceptionnel, est figuré par le tracé 29 (femme : 69 ans, taille $1^{m},50$, longueur du pied $0_{m},23$). Ici la contracture avait porté le pied en talus (varus léger). Au repos et pendant la station debout, le membre inférieur gauche ne s'appuyait sur le sol que par le talon. Pendant l'oscillation, seul, l'ovoïde antérieur et parfois le quatrième ou le cinquième orteil laissaient leurs traces sur la piste. D'ailleurs, la première partie de cette oscillation s'effectuait seule et le double pas n'avait pas lieu. Pourtant, l'hémiplégie ne datait que de deux ans, la trépidation n'était pas extrêmement accentuée, et l'on pouvait encore prévoir, qu'avec le temps, le talus deviendrait direct.

Le double pas n'existe pas non plus dans la figure 30 qui a trait à une petite fille idiote, de 7 ans, frappée d'hémiplégie gauche à la suite de convulsions. La marche est très pénible, unilatérale, et le point d'appui qu'offre le pied malade est si minime que le talon du pied sain traîne sur le sol afin de ne pas laisser un seul instant pour ainsi dire le pied gauche à l'appui. Dans la sclérose cérébrale infantile compliquée d'hémiplégie, le pied malade subit parfois des déformations si variées et si complètement en dehors des types ordinaires qu'une description est impossible. Dans la circonstance, le pied gauche appuyait principalement sur le sol par la partie médiane

Fig. 29.

de l'ovoïde antérieur et par deux ou trois orteils au maximum et particulièrement le premier.

Nous voulons encore attirer l'attention sur le tracé 31 qui sort un peu cependant de notre cadre. Il se rapporte à une femme de 59 ans (taille $1^m,57$, longueur du pied $0^m,24$) atteinte d'hémiplégie flasque deuxième période avec hémichorée et athétose. Notre méthode d'enregistrement ne nous permet pas, il est vrai, de montrer les mouvements de latéralité du membre qui oscille, cependant, l'étude de ce tracé, tel qu'il est, ne manque pas d'intérêt. L'écart latéral, l'angle du pied droit, de même que sa traînée, donnent l'illusion d'une hémiplégie spasmodique à la deuxième période. Cependant, il est à remarquer que, dans ce cas, le pas malade est plus long que le pas sain, ce qui tient évidemment à l'instabilité du point d'appui que procure au pied sain une extrémité sans cesse en mouvement, atteinte d'hémichorée et d'athétose. D'autre part, puisqu'il n'existe pas de trépidation, la traînée devrait être sensiblement analogue à celle représentée par la figure 23 : il n'en est rien, parce que, au moment où le pied quitte le sol, il est projeté en avant par l'hémichorée à la façon (dans ce cas particulier) du pied dans la deuxième période de l'hémiplégie spasmodique.

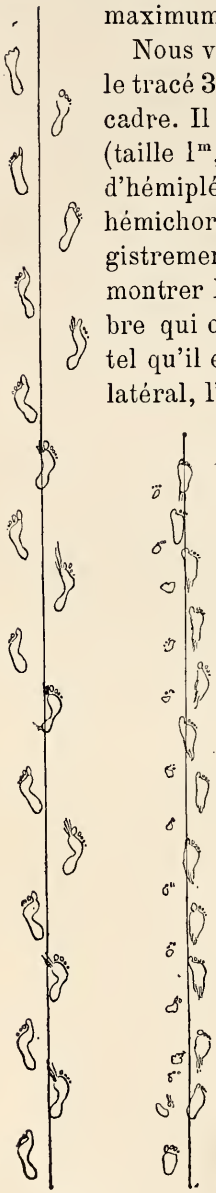

Fig. 31. Fig. 30.

Nous terminerons par une remarque qui nous semble très importante. Il résulte de la comparaison de tous les calculs que nous avons

faits et de l'inspection du grand nombre de tracés que nous avons pris et dont les plus caractéristiques ont été reproduits dans ce travail : que le pas pathologique, pour ne pas dire la marche, est toujours plus régulier en lui-même que le pas ou la marche normale, et cela sous le triple rapport de la longueur du pas, de l'écartement latéral et de l'angle d'ouverture des pieds. Ceci est facile à comprendre, car, dans le cas normal *c'est l'individu qui marche* et qui peut modifier ou varier sa marche, *dans le second cas c'est la maladie elle-même qui*; *marche* et non le malade, et, si celui-ci a quelque puissance, il l'emploiera à régulariser encore le type de locomotion créé par la maladie elle-même.

---

# TABLEAU COMPARATIF DES DIVERS GENRES DE MARCHE

Fig 1 Fig 2 Fig 3 Fig 4 Fig 5 Fig 6 Fig 7 Fig 8 Fig 9 Fig 10 Fig 11 Fig 12 Fig 13 Fig 14 Fig 15 Fig 16

## LÉGENDE

MARCHE PHYSIOLOGIQUE

Fig. 1. — Empreinte normale du pied.
Fig. 2 — Schéma destiné à montrer comment sont obtenues les lignes des deux actes qui constituent le pas
Fig 3 — Marche normale, homme
Fig. 4. — Marche normale, femme.

MARCHE RECTILIGNE BILATÉRALE.

Fig. 5. — Marche spasmodique, 1re degré.
Fig. 6 — Marche spasmodique, 2e degré.
Fig. 7. — Marche spasmodique, 3e degré.
Fig. 8, 9, 10. — Tracés de marche spasmodique combinée avec la démarche titubante, montrant que le premier élément est toujours vainqueur du second.

Fig. 11 — Marche dans la paralysie agitante.
Fig. 12 — Marche dans la paralysie agitante avec déformation des pieds
Fig. 13 14, 15, 16. — Marche dans l'ataxie locomotrice à divers degrés.

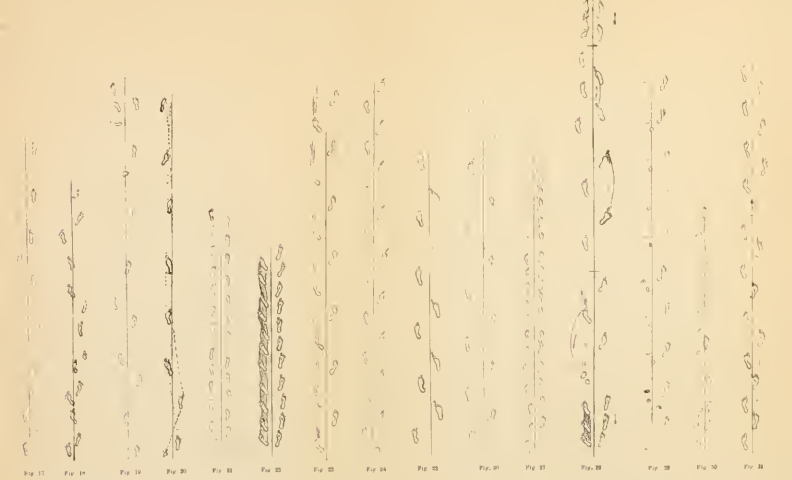

Fig 17 Fig 18 Fig 19 Fig 20 Fig 21 Fig 22 Fig 23 Fig 24 Fig 25 Fig 26 Fig 27 Fig 28 Fig 29 Fig 30 Fig 31

## LÉGENDE.

Fig 17. Marche dans l'ataxie locomotrice avec pied tabétique

MARCHE BILATÉRALE TITUBANTE

Fig 18, 19 — Marche titubante, sclérose en plaques
Fig. 20 — Marche titubante, ivresse expérimentale.
Fig 21. Marche titubante en voie de guérison, vertige de Menière traité par le sulfate de quinine

MARCHE UNILATÉRALE

Fig 22. — Hémiplégie flasque, première période (demi-schématique).
Fig. 23. — Hémiplégie flasque, deuxième période.
Fig. 24. — Hémiplégie spasmodique, première période
Fig 25. — Hémiplégie spasmodique, deuxième période

Fig. 26. — Hémiplégie spasmodique (variété équin-varus).
Fig. 27. — Hémiplégie spasmodique, troisième période
Fig. 28. — Schéma de la marche dans l'hémiplégie.
Fig. 29. — Hémiplégie (variété anormale talus-varus).
Fig. 30. — Hémiplégie infantile
Fig 31. — Hémiplégie avec hémiborée.

# TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos. . . . . 1

PREMIÈRE PARTIE.

Étude physiologique de la marche normale.

Chapitre I. — § 1. Du choix d'une méthode simple, applicable à la fois chez l'individu sain et chez le malade. 7
§ 2. Description de la méthode. . . . . 13
Chapitre II. — § 1. De la forme de l'empreinte laissée par la plante du pied pendant la marche. . . . . 16
§ 2. De la longueur du double pas et des différences de longueur entre le pas droit et gauche, chez l'homme et chez la femme . . . . . 21
§ 3. De la situation des pieds droit et gauche pendant la marche, chez l'homme et chez la femme, par rapport à la ligne d'axe ou directrice : écartement latéral et total, angle d'ouverture. Conclusions. . . . . 28

DEUXIÈME PARTIE.

La marche dans les maladies du système nerveux

Première section.

*De la marche rectiligne bilatérale.*

Chapitre I. — § 1. Généralités. De la marche spasmodique. 35
§ 2. De la marche spasmodique combinée avec la marche titubante . . . . . 40
§ 3. De la marche dans la paralysie agitante . . . 42
§ 4. De la marche dans l'ataxie locomotrice . . . . 44
Chapitre II. — De la marche bilatérale titubante ou en zigzags. . . . . 51

## Deuxième section.

### *De la marche unilatérale.*

Chapitre I. — § 1. Généralités. De la marche dans la première période de l'hémiplégie flasque . . . . . 57
§ 2. De la marche dans la deuxième période de l'hémiplégie flasque . . . . . 64
§ 3. De la marche dans la première période de l'hémiplégie spasmodique . . . . . 66
§ 4. De la marche dans la deuxième période de l'hémiplégie spasmodique . . . . . 69
§ 5. De la marche dans la troisième période de l'hémiplégie spasmodique. Résumé des différents modes de marche dans l'hémiplégie. . . . . 71
§ 6. Des modes anormaux de marche dans l'hémiplégie ordinaire ou infantile, compliquée ou non d'hémichorée. Conclusion générale. . . . . 72

Imp de la Soc. de Typ. - Noizette, 8, r. Campagne-Première. Paris

Pere Gosler

19.J.264.
Etudes cliniques et physiologiq1886
Countway Library BEM6320
3 2044 045 844 024

19.J.264